



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**Eficiencia de un Panel Solar de Energía Limpia para la carga de Equipos  
Portátiles a nivel Laboratorio, 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR

Pablo Alberto Alonso, Quispe Roldán

ASESOR


Dr. José Eloy, Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad Y Gestión De Los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2017-II

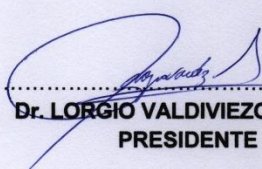
	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02-02
		Versión : 08
		Fecha : 12-09-2017
		Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)  
Quispe Roldán, Pablo Alberto Alonso cuyo título es:

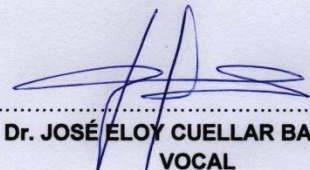
**"Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante,  
otorgándole el calificativo de: 15 (número) Quince (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 14 de Diciembre del 2017

  
**Dr. LORGIO VALDIVIEZO GONZALES**  
**PRESIDENTE**

  
**Mg. MARCO ANTONIO HERRERA DÍAZ**  
**SECRETARIO**

  
**Dr. JOSÉ ELOY CUELLAR BAUTISTA**  
**VOCAL**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **DEDICATORIA**

A Dios primeramente por guiarme y darme luz en el largo camino de mi vida. A mis queridos padres: Quispe Palacios, Antonio y Roldán Campomanes, Libia, quienes dieron los mejores años de su vida para, apoyarme.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme cada día más fuerza para seguir adelante.

Agradezco a mis padres por estar siempre apoyándome en todo lo que he necesitado y de la presente tesis, porque sin ellos no hubiera conseguido llegar a mis objetivos.

Agradezco a todos los docentes por sus enseñanzas, consejos, experiencias y los ánimos de seguir investigando y proponer soluciones.

A la Universidad César Vallejo, por abrirme sus puertas y que durante cinco años me ha dado la oportunidad de estudiar en esta gloriosa casa de estudio, la carrera de Ingeniería Ambiental, con todo el apoyo necesario con el que me alentó a hacer de mí mismo un profesional.

A mi Asesor un agradecimiento, admiración y respeto al Dr. José Eloy Cuellar Bautista por brindarme su apoyo, paciencia y conocimientos en la guía y asesoría, en la Universidad César Vallejo.

Un agradecimiento, admiración y respeto al Dr. Antonio Leonardo Delgado Arenas quien dirigió mi trabajo de investigación por su apoyo en la guía y asesoramiento.

Agradecer por sus conocimientos al Señor Carlos Sánchez Chanamé en el desarrollo en el laboratorio y a Kevin Porlles Jara y a Velkin Porlles Jara; por el desarrollo en la teoría.

Agradecer a todas las amistades que forman parte de mi vida universitaria.

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo, **Pablo Alberto Alonso Quispe Roldán** con DNI N° 44841466, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Titulaciones de La Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 14 de Diciembre del 2017



---

**Pablo Alberto Alonso Quispe Roldán**  
**DNI N° 44841466**

## **PRESENTACION**

Señores

Miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017”** la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación

**El Autor**

**Pablo Alberto Alonso Quispe Roldán**

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. Realidad Problemática .....	16
1.2. Trabajos Previos .....	18
1.3. Teorías relacionadas al Tema.....	25
1.4. Formulación del Problema:.....	35
1.5. Justificación del Estudio.....	36
1.6. Hipótesis .....	37
1.7. Objetivos .....	37
II. METODO.....	39
2.1 Diseño de investigación .....	39
2.2. Variables, operacionalización .....	39
2.3. Población y Muestra .....	41
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	42
2.5. Métodos de análisis de datos.....	46
2.6. Aspectos Éticos.....	47
III. RESULTADOS .....	49
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	77
V. CONCLUSIONES .....	78
VI. RECOMENDACIONES.....	79
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80
ANEXOS:.....	85

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diseño muestral de los 20 días analizados desde el 24-09-2017 hasta el 13-10-2017 .....	49
Tabla 2: Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día nublado en los equipos portátiles. ....	61
Tabla 3: Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día soleado en los equipos portátiles. ....	61
Tabla 4: Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Sony Xperia E1 en el día nublado en los equipos portátiles.....	63
Tabla 5: Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Xperia E1 en el día soleado en los equipos portátiles. ....	63
Tabla 6: Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día nublado en los equipos portátiles. ....	65
Tabla 7: Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día soleado en los equipos portátiles. ....	65
Tabla 8: Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día nublado en los equipos portátiles. ....	67
Tabla 9: Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día soleado en los equipos portátiles. ....	67
Tabla 10: Tabla de Frecuencia e Distribución de normalidad de los datos.....	69
Tabla 11: Prueba de comparación de medias para muestras independientes .....	71
Tabla 12: Prueba de comparación de medias para muestras independientes. ....	72
Tabla 13: Prueba de comparación de medias para muestras independientes .....	73
Tabla 14: Prueba de comparación de medias para muestras independientes. ....	74



## INDICE DE CUADRO

Cuadro N° 01: Operacionalización de Variables.....	40
Cuadro N° 02: Valoración de expertos,.....	46

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Esquema de un Sistema Fotovoltaico .....	43
Figura N° 02: Panel Solar Fotovoltaico de 50 Watts. ....	44
Figura N° 03: Mes de Setiembre. Estación Chosica (Automática) Temperatura mínima. ....	50
Figura N° 04: Mes de Setiembre. Estación Chosica (Automática) Temperatura máxima.....	51
Figura N° 05: Mes de Octubre. Estación Chosica (Automática) Temperatura mínima. ....	52
Figura N° 06: Mes de Octubre. Estación Chosica (Automática) Temperatura máxima. ....	53
Figura N° 07: Clasificación del costo Unitario por cada Watt de Paneles solares por País.....	57
Figura N° 08: Variación de cargas en los Equipos portátiles. ....	62
Figura N° 09: Variación de cargas en el Celular Sony Xperia E1. ....	64
Figura N° 10: Variación de cargas en la Tablet Samsung.....	66
Figura N° 11: Variación de cargas en la Laptop Apple .....	68
Figura N° 12: Foto del proyecto, panel solar realizando las cargas a los equipos portátiles. ....	110
Figura N° 13: Realizando la toma de muestras a los diferentes equipos portátiles. ....	110
Figura N° 14: Toma del tiempo en 1 hora en el día nublado.....	111
Figura N° 15: Toma del tiempo en 1 hora en el día soleado .....	111
Figura N° 16: Toma de la muestra de las cargas de los equipos portátiles en 1 hora en día soleado .....	112
Figura N° 17: Toma de muestra con el voltímetro al panel solar.....	112
Figura N° 18: Toma de muestra con el voltímetro a la toma del controlador de carga dirigido a la batería.....	113
Figura N° 19: Clasificación de tipos de paneles. Monocromáticos, Policristalinos y Flexibles en 2 rangos cada uno excepto el flexible con un solo rango. ....	113

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 01: Matriz de consistencia .....	86
ANEXO N° 02: Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las cargas en 1 hora en el celular- Sony Xperia E1. ....	88
ANEXO N° 03: Ficha de Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las cargas en 1 hora en el celular - Sony.....	89
ANEXO N° 04: Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en la Tablet - Samsung.....	90
ANEXO N° 05: Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en la Laptop - Apple. ....	91
ANEXO N° 06: Validación de los Instrumentos por los Expertos .....	92
ANEXO N° 07: Ficha de Validación de Instrumento de Investigación .....	103
ANEXO N° 08: Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis .....	114
ANEXO N° 09: Pantallazo del Turnitin .....	115
ANEXO N° 10: Autorización de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV .....	116
ANEXO N° 11: Autorización de la Versión Final del Trabajo de Investigación.....	117

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación titulado “Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017”, el objetivo principal fue evaluar la eficiencia del panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio. Esta investigación tuvo un diseño experimental, longitudinal y explicativo; en la que se realizó la recolección de datos se aplicó la Ficha de Observación. En este proyecto se realizó la toma de datos en 20 días seguidos, durante el día realizándose 2 mediciones, por las mañanas en días nublados y en las tardes en días soleados. El panel solar fotovoltaico monocromático es un dispositivo que capta la energía de la radiación solar para su aprovechamiento, el cual va generar electricidad mediante la energía solar fotovoltaica; esta energía que es corriente continua pasa por un regulador de carga encargado de controlar constantemente el estado de carga de la batería así como regular la intensidad de carga, como la entrada de corriente proveniente del panel solar como la corriente a y con ello, se logra almacenar la energía captada por el panel solar en una batería; acompañarlos de un inversor que se encarga de convertir la corriente continua en corriente alterna el cual va conectado a la batería. La energía almacenada en el acumulador se utiliza para cargar los equipos portátiles como son: un celular Sony Xperia E1, una Tablet Samsung y una Laptop Apple. De los 20 días analizados se pudo observar que no hay una eficiencia en la carga de los equipos portátiles en las mañanas como días nublados ya que se debe a las temperaturas mínimas diarias entre 10°C y 20°C; y en las tardes se tuvo una buena eficiencia ya que se debe también a las temperaturas máximas diarias entre los 20 °C y 30°C.

**Palabras Clave:** Eficiencia de un panel solar, equipos portátiles, inversor de carga.

## ABSTRACT

In this research work entitled "Efficiency of a clean energy solar panel for the loading of portable equipment at laboratory level, 2017", the main objective was to determine the efficiency of the solar panel of clean energy for the loading of portable equipment at the laboratory. This research had an experimental, longitudinal and explanatory design; in which the data collection was performed, the Observation Card was applied. In this project, data was collected in 20 consecutive days, during the day, 2 measurements were taken, in the mornings on cloudy days and in the afternoons on sunny days. The monochromatic photovoltaic solar panel is a device that captures the energy of solar radiation for its use, which will generate electricity through photovoltaic solar energy; This energy, which is direct current, passes through a charge regulator in charge of constantly controlling the state of charge of the battery as well as regulating the charging current, such as the input of current coming from the solar panel as the current and with it, it is possible to store the energy captured by the solar panel in a battery; accompany them with an inverter that is responsible for converting the direct current into alternating current which is connected to the battery. The energy stored in the battery is used to charge portable devices such as: a Sony Xperia E1 cell phone, a Samsung Tablet and an Apple Laptop. From the 20 days analyzed it could be observed that there is no efficiency in the loading of portable equipment in the mornings as cloudy days since it is due to the minimum daily temperatures between 10 ° C and 20 ° C; and in the afternoons there was a good efficiency since it is also due to the daily maximum temperatures between 20 ° C and 30 ° C.

**Keywords:** Efficiency of a solar panel, portable equipment, load inverter.

# **CAPÍTULO I**

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación se refiere al tema la determinación de la eficiencia del panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles, que se puede definir como aquella que no contiene contaminantes, usar la energía solar como beneficio, es un método de aprovechar los recursos que brinda la naturaleza, en este caso la luz solar como un recurso de considerable importancia para obtener energía y así aprovecharla para realizar diferentes aplicaciones.

Se ha caracterizado en el mundo por sus frecuentes aportes a la sociedad que ayudan y buscan soluciones, en los cuales están implicados en todas las actividades humanas para mejorar la calidad de nuestras vidas.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Entre ellas tenemos el aumento de la contaminación en los últimos años, el cambio climático, la gestión inadecuada de los recursos naturales y una falta de cultura de las personas al cuidado del medio ambiente, lo que ocasiona que siga aumentando la contaminación en el presente. Es importante saber que las celdas solares juegan un papel importante, puesto que desde esta manera se puede capturar esta energía para ser convertida en energía eléctrica y destinarla a la carga de los dispositivos móviles, este cargador tiene una corriente de salida baja adecuada para la carga del celular, Tablets y Laptops; este panel de 50Watts está orientado para estos tipos de dispositivos portátiles que se van a cargar.

El propósito de este proyecto es presentar un nuevo aporte a la sociedad, desde la perspectiva social, cultural y tecnológica, destacando el desenvolvimiento de la vida en el mundo de la tecnología y sus avances. Siendo esto un factor indiscutible que nos permite responder a las exigencias de competitividad y del medio ambiente en un mundo globalizado.

Durante la investigación de campo, uno de los obstáculos en las mediciones de voltajes fue el temor a la carga baja en las cargas de las mañanas, el cual eran bajos sus porcentajes de cargas en los dispositivos.

### **1.1. Realidad Problemática**

Según ISGRO, María de los Ángeles (2006). Debido la alta demanda de los combustibles fósiles que sigue cada vez agotándose, en el desarrollo de un fuerte aprovechamiento en las energías alternativas, se tuvo la idea del uso y aprovechamiento de las tecnologías limpias en cuanto a los paneles solares fotovoltaicos, cuyo principio de funcionamiento es el campo de la electricidad. En el cual se plantea en el presente trabajo, donde se desea abordar la problemática en cuanto al agotamiento de los recursos no renovables con la utilización de las energías limpias, el cual se busca una solución factible, efectiva y que sea de largo aliento al cuidado de los recursos no renovables. Al cual conllevan responsabilidades con el cuidado del medio ambiente, mediante diversas normas, principalmente de las emisiones de gases producidos por la quema de estos contaminantes.

Por otro lado se han visto enfrentados en cuanto al déficit e incremento del precio del energético primario en la generación de la energía primaria en fuentes limpias, renovables y cuya adquisición y explotación se pueda realizar de forma autónoma. Muchos expertos previeron este problema hace muchos años atrás el cual pensaban que iban a solucionar el problema en torno a lo económico y a las nuevas fuentes de energía; estos expertos se habrán referido a las energías renovables gracias a que permiten aprovechar los recursos locales suministrando la energía a menor costo ambiental gran diferencia de los convencionales. Estos recursos son capaces de renovarse ilimitadamente. (p. 2).

Según el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, (2016) en Febrero de ese año, en un informe ejecutivo, correspondiente al análisis ambiental, menciona indicadores sobre la concentración en la atmósfera de contaminantes en



San Juan de Lurigancho, como valor promedio de partículas a 2,5 microgramos (PM 2,5) fue de  $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y la presencia por partículas en suspensión (PM 10) cuyo registro fue de  $73,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . El cual se dio una referencia de la cantidad de material particulado que se presenta en dicha fecha, el cual se está contaminando. (p. 2).

Según el SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (2017), en el mes de Abril, en el Boletín Mensual de Vigilancia de la Calidad del Aire en Lima Metropolitana, tomado como Ubica de la Estación en la zona En Lima Este 4 que se encuentra localizado en la Universidad Cesar Vallejo, Lima este San Juan de Lurigancho, el Monóxido de Carbono (CO) no superó en el estándar en el mes monitoreado. Y con respecto a la Contaminación de Material Particulado (PM 10), aumentó ligeramente respecto al mes anterior, porque osciló de 78 a  $106,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pero con una máxima de  $155,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que equivale a 104% del ECA y se dio el Sábado 01. Se superó el ECA en un día de los 20 monitoreados. (p. 7 y 9).

Por ello podemos resumir que debemos de mantener un equilibrio en los ecosistemas conservando y protegiendo los recursos no renovables; mitigando la contaminación que nuestras propias actividades humanas generan. Para poder conseguir este equilibrio todos los ciudadanos debemos de tener en conocimiento que tan importante es el uso de las energías limpias y como es cada vez que el recurso no renovable se va agotando y va aumentando la contaminación del medio ambiente.

Se elaboró esta investigación para el beneficio de la comunidad; ya que el conocimiento sobre qué tan eficiente es uno respecto del otro va a depender de cuan interesados estamos nosotros con el cuidado de nuestra salud y el medio ambiente. Esperando que este trabajo, sea de gran utilidad y sirva a los lectores que estén interesados en el tema.

## **1.2. Trabajos Previos**

### **1.2.1 Antecedentes Nacionales**

Según el SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (2017); tuvo como investigación en el Boletín Mensual Vigilancia de la Calidad del Aire- Lima Metropolitana. En Abril del 2017, en el siguiente capítulo tiene como objetivo realizar la evaluación de las condiciones sinópticas y meteorológicas locales tanto de su superficie como de su altura a través de una red meteorológica de su superficie que influye en el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes atmosféricos particulados y gaseosos usan monitoreo automático en la cuenca atmosférica de Lima y Callao.

Se realizó la investigación en la Estación Meteorológica que se encuentra ubicado en la Zona en Lima Este 4 que se encuentra localizado en la Universidad Cesar Vallejo, Lima este en San Juan De Lurigancho, el cual fue usado el monitoreo automático.

Los resultados obtenidos en el trabajo mensual del mes de Abril el cual el Monóxido de Carbono (CO) no superó en el estándar en el mes monitoreado. Y con respecto a la Contaminación de Material Particulado, aumentó ligeramente respecto al mes anterior, porque osciló de 78 a 106.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , pero con una máxima de 155.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que equivale a 104% del ECA y se dio el Sábado 1.

Se concluye del trabajo investigado que el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) en cuanto al Monóxido de Carbono (CO) no superó en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA), en el mes monitoreado. Y con respecto a la Contaminación de Material Particulado (PM 10), aumentó ligeramente respecto al mes anterior. Se superó el ECA en un día de los 20 monitoreados.

Según la ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (2017) en el Boletín sobre los Gases de Efecto Invernadero; un estudio realizado de la concentración de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) estaba aumentando a fines del siglo XIX y a términos del siglo XX incrementó, de un 0.5 ppm/año en el año de 1960 al año 2000 con 2ppm/año (teniendo como una estimación mínima de 0.43ppm en el año 1992 y una

estimación máxima de 3ppm en el año 1998). Siendo su última medición de la NASA en Mayo de 2016 alcanzando el nivel más alto en 800,000 años con 403,3ppm y en el 2015 fué de 400,00ppm.

Según el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, (2016); El título del Informe es Estadísticas Ambientales Febrero 2016, el cual fue elaborado en aquel mes el Informe Técnico de Estadísticas Ambientales, cual propósito es proveer estadísticamente, indicadores, diagnosticar e informar alertas que nos van a permitir hacer una evaluación del comportamiento del impacto que generó en el ecosistema para cooperar con el rastreo de normas legales del ambiente. Cabe mencionar que este informe elaborado resalta la realidad del ambiente de Febrero del 2016, el cual señala los indicadores de la condiciones del aire en uno de los 10 puntos primordiales de Lima Metropolitana, el cual se encuentra en mayor aglomeración los contaminantes ya sean gasificados.

Los resultados obtenidos en el trabajo en el mes de Febrero; como la concentración de contaminantes del aire en valor promedio de partículas a 2,5 microgramos (PM 2,5) fue de  $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , y la presencia de Material Particulado (PM 10) fue registrado en aquel Distrito fue de  $73,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Se concluye el trabajo que el nivel de concentración de las partículas se encuentra por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), el cual no representa un peligro significativo para la salud de los pobladores ni en el ecosistema. La concordancia que tiene con este trabajo es para saber los niveles de contaminantes que registran los motores a gasolina el cual sería más factible la utilización de las energías limpias para evitar la contaminación.

VALDIVIEZO, P. (2014) quien realizó el trabajo de *“Diseño de un Sistema Fotovoltaico para el suministro de energía eléctrica a 15 computadoras portátiles en la PUCP”* el cual fue sustentado en la Pontificia Universidad Católica del Perú – Facultad de Ciencias e Ingeniería en Perú, se planteó como objetivo Aprovechar de la mejor manera posible la energía proveniente del Sol, almacenarla para su

posterior uso, tomando en cuenta factores mecánicos de mantenimiento e implementos de fácil acceso en el mercado local.

El propósito de esta propuesta es el que podrá ser replicado en diferentes Universidades, Institutos, Colegio o Centros nacionales.

En cuanto a la metodología se basó en Fuentes Teóricas, características de los equipos que lo conformaron en la instalación del panel solar aislado; como segundo capítulo se hizo la recopilación de las condiciones climatológicas.

### **1.2.2 Antecedentes Internacionales**

SALINAS, María y VARGAS, Geovanny. (2015) quienes realizaron el trabajo de *"Viabilidad Económica y Financiera de la Producción de Cargadores con Tecnología Fotovoltaica para Dispositivos Electrónicos en el Cantón Durán, para su comercialización en la Ciudad de Guayaquil"* el cual fue sustentado en la Universidad de Guayaquil – Facultad de Ciencias Administrativas, se planteó como objetivo Determinar la viabilidad económica y financiera de la producción de cargadores en el Cantón utilizando tecnología fotovoltaica para los Dispositivos electrónicos portables en la Ciudad de Guayaquil.

El propósito de este proyecto incentiva a la investigación hacia el desarrollo del uso de las energías limpias y renovables la cual es coincidente con la satisfacción de las carencias y la ejecución del objetivo del estado en mediano y largo plazo presentando de gran utilidad a la población de Guayaquil el recargar sus equipos electrónicos de manera gratis, independiente, portátil y limpia.

En cuanto a la metodología, se realizó el estudio del uso de una matriz metodológica de tipo documental, como exploratoria y también descriptiva siendo su metodología analítica e inductiva. La recopilación de datos fue de fuentes primarias sus instrumentos son la encuesta, la observación, el focus group y la entrevista.

Concluyéndose, que a partir de la energía fotovoltaica en un inicio es costosa, al ser sobrepasado su inversión inicial es continuamente gratis. Siendo este medio para

obtener energía eléctrica sin pagar de más ni generar contaminación, ya que son limpias no genera residuos, siendo reducido su impacto ambiental al no producir CO<sub>2</sub> y otros gases que contaminen a la atmósfera. De los resultados de esta tesis se puede verificar en su análisis financiero señalando la rentabilidad y conveniente; también su uso permanente de estos aparatos implica al progreso de nuevas costumbres y carencias.

Este trabajo se relaciona con la investigación que se dio en curso ya que propone el desarrollo de las energías limpias que son más económicas que las convencionales en el largo plazo siendo la energía solar gratuita e inagotable siendo de gran rentabilidad a mediano plazo.

AGUIRRE J. (2014) quien realizó el trabajo de Tesis de “*Diseño y Construcción de un Generador de Tensión Portátil para equipos de Bajo Consumo, Aprovechando la Energía Luminosa*” el cual fue sustentado en el Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Zacatenco – en México, se planteó como objetivo el Diseño y construcción de una fuente de tensión AC, portátil para poder cargar equipos de un bajo consumo eléctrico como laptops, celulares y tableta, a partir de la energía lumínica.

El presente trabajo se basó en diseñar un circuito en emplear la energía lumínica, este equipo no depende de la energía eléctrica y es de fácil utilización que puede ser llevada en cualquier parte de la casa; este dispositivo cuenta con un convertidor de corriente alterna orientada a la celda fotovoltaica en donde pueda localizar mayor intensidad luminosa para poder obtener suficiente potencia para la carga de nuestro dispositivo que vamos a utilizar.

En cuanto a la metodología, este proyecto tiene unas mejoras en cuanto a otros pues no necesita de utilizar accesorios, ya que solo basta con utilizar el cargador del equipo con el que se obtuvo una universalidad, en cuanto a la potencia de salida fueron adaptadas para cargar equipos de cómputo portátiles, como los ups solares que tienen mayor potencia de salida con la única diferencia que son voluminosos y pesados en comparación con este prototipo creado.

Concluyéndose este proyecto final se desarrolló una fuente de tensión AC portátil, con el propósito de cargar equipos de bajo consumo que utilizan la energía luminosa, se ha realizado una inversión en cuanto a tiempo para que realice que sea portátil, que no sea voluminoso, tampoco pesado, que no afecte su funcionalidad al ser de fácil uso y que sea de importancia al tener viabilidad en el mercado.

CAMACHO, Andrés y RUIZ, Keylin (2012) quien realizó el trabajo de *“Diseño e Implementación de un Cargador Solar para Equipos de telefonía móvil para la compañía inversiones Lucas & Tovar C.A”* el cual fue sustentado en la Universidad Nueva Esparta – Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Electrónica en Venezuela, se planteó como objetivo del proyecto, el desarrollo de un prototipo de alimentación, que se utilice la energía del sol como principal fuente de energía, para su utilización en los celulares.

El propósito de este trabajo fue la transformación de la energía solar en energía eléctrica pudiendo ser su almacenaje para su posterior utilización en cargar un celular a través del puerto USB.

En cuanto a la metodología presente reflejó la investigación de diseño mixto denotando el interés de dependencia en el diseño del tipo campo a través de la observación, entrevistas y pruebas cumple con el avance del Programa que permitió la programación de los parámetros para la carga de baterías y en una segunda instancia el diseño de la investigación documental o bibliográfico.

Concluyéndose que, a partir de los datos obtenidos, se llegó a probar el funcionamiento del cargador solar que funciona con diversos modelos de teléfonos móviles que cuenten con entrada para carga USB, suministrándose 5Voltios DC y corriente de 500ma.

Este trabajo se ha relacionado con la investigación que se dio en curso está impulsada en la satisfacción de las necesidades de la población al consumo de la energía, llevando consigo al desarrollo de la industria tecnológica en Venezuela aprovechando la utilización del recurso energético solar.

Según el Instituto de Investigación sobre el Impacto del Clima de Potsdam-PIK (2011) quienes realizaron un informe especial sobre Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. En este informe completo es una realidad sobre el precio de los contaminantes emitidos por gases en diferentes tecnologías como las fuentes renovables, sobre la reducción del cambio climático. Al utilizar la energía solar, los gases contaminantes de los restos fósiles disminuyen, pues estas tecnologías no generan algún subproducto sólido, gaseoso o líquido mientras produce electricidad. Las industrias fotovoltaicas al producir los paneles solares obligan a ser rigurosos con los controles que reduzcan las emisiones de gases peligrosos durante su fabricación. Los módulos fotovoltaicos sus estimación está entre los 30 y 80 g de CO<sup>2</sup>eq/kWh; en estudios recientes estos Gases de Efecto Invernadero que genera la energía por la concentración solar se eleva entre 14 y 32 g de CO<sub>2</sub>eq/kWh; siendo inferiores estos niveles a las centrales eléctricas que su alimentación es a Gas Natural.

QUERALES, Jesús. (2010) quien realizó el trabajo de “Desarrollo de un Prototipo de Sistema de Alimentación Solar para Equipos de Telefonía Móvil” el cual fue sustentado en la Universidad Simón Bolívar - Facultad de Ingeniería en Venezuela, se planteó como objetivo el Diseñar y construir un prototipo de cargadores para teléfonos celulares VTELCA alimentados con un arreglo de celdas solares para su posterior producción en masa y su comercialización.

El propósito de este trabajo fue el diseño y construcción del prototipo de cargadores para celulares con la utilización de los paneles solares, aprovechando la energía solar en lugares sin acceso a la energía eléctrica es restringida o nula.

En cuanto a la metodología presenta por un planteamiento metódico conformado por 5 capítulos. Presentando el problema delineando sus objetivos, abarca tanto los conceptos teóricos en este proyecto, describe el proceso del diseño del prototipo y también su cálculo de los valores para su funcionamiento. Presenta sus resultados y las pruebas realizadas a los prototipos como diseños de tarjetas de circuitos y su

determinación de los resultados que se obtuvieron. Concluyéndose que, se identificaron las características de los procesos de la carga del celular VTELCA, utilizando un circuito de medición de corriente y voltaje obteniéndose la potencia máxima consumida por el celular hasta que dure el proceso de su carga.

Este trabajo se ha relacionado con la investigación que se dio en curso, ya que propone un soluciones con el uso de la tecnología con la finalidad de sustituir los productos y piezas en producción nacional, también consistió en el diseño y construcción del prototipo de cargadores solares que van hacer su comercialización en masa. Por ello es necesaria la implementación en el uso de las energías limpias en la utilización de las celdas solares.

CAMELO, J y DÍAZ, J. (2008) quienes realizaron el trabajo de *“Diseño e Implementación de un cargador solar para Dispositivos Portátiles”* el cual fue sustentado en la Universidad de San Buenaventura - Facultad de Ingeniería en Bogotá, se planteó como objetivo El Diseñar e Implementar un cargador solar, que sea capaz de dar suministro de energía a los dispositivos móviles.

El propósito de este trabajo es el impacto ambiental con la disminución del calentamiento global y el uso de las energías solares como recurso natural y haciendo uso de las tecnologías limpias en cuanto a la economización del poblador al no ser uso de la electricidad convencional.

En cuanto a la metodología, se empleó el enfoque empírico y analítico, orientado a su interpretación y transformación de la energía solar proporcionándole la energía eléctrica para la carga de los dispositivos portátiles. Esta investigación que se brindó es para agregar estudios y procedimientos en mejorar el rendimiento.

Concluyéndose que, a partir de los del diseño del cargador solar las celdas entregan una corriente de  $\pm 150\text{mA}$  con carga, implicando mayor duración en la carga de los dispositivos móviles, al ser uso baterías de NiCd, que tienen gran perdurabilidad de vida siendo mayormente su carga será más útil. En los días nublados se utilizó 2



baterías de NiCd para el respaldo al panel solar en días no muy soleados para que no demore en cargar las baterías y no se prolongue por mucho tiempo.

Este trabajo se relaciona con la investigación que se dio en curso, ya que cuando se realizó el diseño se obtuvo al máximo la energía suministrada por las fuentes más considerable e inacabable como la solar, con la preservación del combustible fósil.

### **1.3. Teorías relacionadas al Tema**

#### **1.3.1 Marco Teórico**

Según AGUIRRE J. (2014). Los cargadores de equipos portátiles fueron diseñados para el uso de la tecnología para celulares móviles para la carga que se encuentra en los estándares actuales que están en un promedio de 5 voltios o 9 voltios en específico para los Iphone, IPod, Nextel, Nokia, etc. Estos cargadores fueron diseñados para equipos móviles como Smartphone a voltajes menores, el cual no tomaron en cuenta a las Laptop, Notebook, Tableta u otros dispositivos que no están dentro de la carga requerida. (p. 12).

Según ANALUISA. (2011). Los paneles fotovoltaicos al generar una mayor energía en las celdas solares se van agrupar y se van formando los paneles solares; el cual compone de un marco perimétrico con un vidrio templado dejando pasar la radiación solar.

Sin embargo el Efecto Fotoeléctrico es un fenómeno en el cual electrones son emitidos de un material (sólidos metálicos y no metálicos, líquidos o gases) luego de la absorción de radiación electromagnética como los rayos-X y la luz visible. En este contexto los electrones emitidos pueden ser referidos como fotoelectrones. El efecto se denomina también Efecto Hertz debido a que fue descubierto por Heinrich Rudolf Hertz, sin embargo esta denominación ha caído en desuso.

El estudio del efecto fotoeléctrico ha permitido importantes avances para el conocimiento de la naturaleza cuántica de la luz y los electrones y ha influenciado el desarrollo del concepto de la dualidad frecuencia-partícula. Este efecto fotoeléctrico

también se refiere a la fotoconductividad o fotorresistencia, efecto fotovoltaico o efecto foto electroquímico. Cuando una superficie se expone a la radiación electromagnética sobre cierta frecuencia del umbral (luz visible para los metales alcalinos, cerca del ultravioleta para otros metales, y al ultravioleta en el vacío para los no metales), se absorbe la luz y se emiten electrones. (p. 23).

QUERALES, Jesús. (2010) Quien realizó el trabajo de “Desarrollo de un Prototipo de Sistema de Alimentación Solar para Equipos de Telefonía Móvil” el cual fue sustentado en la Universidad Simón Bolívar - Facultad de Ingeniería en Venezuela, se planteó como objetivo el Diseñar y construir un prototipo de cargadores para teléfonos celulares VTELCA alimentados con un arreglo de celdas solares para su posterior producción en masa y su comercialización.

El propósito de este trabajo fue el diseño y construcción del prototipo de cargadores para celulares con la utilización de los paneles solares, aprovechando la energía solar en lugares sin acceso a la energía eléctrica es restringida o nula. En cuanto a la metodología presenta por un planteamiento metódico conformado por 5 capítulos. Presentando el problema delineando sus objetivos, abarca tanto los conceptos teóricos en este proyecto, describe el proceso del diseño del prototipo y también su cálculo de los valores para su funcionamiento. Presenta sus resultados y las pruebas realizadas a los prototipos como diseños de tarjetas de circuitos y su determinación de los resultados que se obtuvieron. Concluyéndose que, se identificaron las características de los procesos de la carga del celular VTELCA, utilizando un circuito de medición de corriente y voltaje obteniéndose la potencia máxima consumida por el celular hasta que dure el proceso de su carga.

Según CAMELO, Javier y DÍAZ, Joaquín. (2008). En el desarrollo de la presente investigación del Diseño e Implementación de Panel solar para los Dispositivos Portátiles se basa en el suministrar energía eléctrica gracias a la energía solar. Siendo el propósito de este trabajo es el impacto ambiental con la disminución del calentamiento global y el uso de las energías solares como fuente natural haciendo

uso de las tecnologías limpias en cuanto al economizamiento por parte del poblador al no ser uso de la electricidad convencional. En este proyecto culmina con la implementación del cargador solar y sus respectivas pruebas, construido en acrílico con dimensiones de 23x16x3,5 cm y con 6 LED visualizadores de carga y con la conexión de los dispositivos ubicados en la parte delantera del prototipo. Este proyecto tendrá un impacto ambiental desde el punto de vista del calentamiento global y la utilización de la energía solar como un recurso natural siendo uso de las tecnologías limpias y al ahorro económico al no usar la red eléctrica.

Este proyecto tiene una salida de 5V-150mA (máximo) en cuanto a su incidencia del Sol directamente al cargador debido a su baja corriente que se le entrega al panel se fue decidido agregarse 2 baterías de 3,7V-280mAH de NiCd; para que sea una carga más rápida o cuando las condiciones del clima no sean adecuadas para cargar los dispositivos directamente al panel solar fotovoltaico. Por la gran cantidad de dispositivos portátiles se decidió hacer el análisis a tres tipos de celulares, Nokia 5300, Motorola c115 y Sony Ericsson w300. En los días nublados se utilizó 2 baterías de NiCd para respaldo al panel solar en días no muy soleados al cual la carga no sea tan larga. (p.19, 20).

### **1.3.2 Marco Conceptual**

#### **1.3.2.2. Batería**

Según PAREJA, Miguel (2010). Las baterías las comunes son las estacionarias, utilizadas como sistemas de alimentación interrumpida. Tiene la capacidad de permanecer cargada por grandes periodos, resisten descargas esporádicas. (p. 23)

#### **1.3.2.3. Cantidad de Tiempo:**

Según Durán A. (2009). Está dedicado a las actividades que van desde la perspectiva de su uso del tiempo agregado, por el cual se realizan sumando el tiempo de dicado a una actividad concreta en un periodo de tiempo dado. (p. 116).

#### **1.3.2.4. Calidad:**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2014). Define a la calidad es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo que permiten juzgar su valor.

#### **1.3.2.5. Capacidad:**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2014). A definido a la capacidad de una carga de un condensador eléctrico y su diferencia de potencial que existe entre ambas, su unidad de medida es el Faradio.

También se define como capacidad de una batería a la cantidad de electricidad que va a suministrar y es medido en Amperios o miliamperios (A o mA) en un periodo de una hora. Teniendo como parámetros la capacidad de batería: duración de descarga, intensidad de la descarga, la tensión final y la Temperatura. (PAREJA, Miguel. 2010. p. 25).

#### **1.3.2.6. Controlador de carga:**

Se encarga de regular la carga y descargas de las baterías, se encarga de medir las cargas y el registro de los datos, la desconexión por bajos voltajes cuando se enciende y se apaga las luces en la noche. (GÁMEZ, Alfredo. 2009, p. 46-50).

#### **1.3.2.7. Conectores MC4:**

Son conectores de uso común para las conexiones en el panel solar, llamado MC por las siglas del fabricante Multi-Contact y el 4 es referencia al diámetro en 4 milímetros. El cual van a permitir conectar en cadena a los paneles adyacentes, evitan los accidentes cuando se interpone un cable con otro, siendo universales empleados en todos los paneles fotovoltaicos. (Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas, 2015).

#### **1.3.2.8. Convertidor:**

Tiene la función de alterar la tensión eléctrica luego son convertidas a los usos que son necesitados como los suministros. Se tienen diferentes tipos de convertidores como son: cc/cc, ca/cc, ac/cc, cc/ac. Los convertidores de Corriente continua /Corriente alterna van a permitir convertir 12, 24 y 48 Voltios de corriente continua

que lo producen los paneles solares y almacenados en la batería en Corriente alterna de 125 ó 220 voltios en zonas donde la red eléctrica es convencional. (Pareja, Miguel. 2010, p.46).

#### **1.3.2.9. Costo:**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2014). Definió al Costo como cantidad que se va a pagar por alguna cosa.

#### **1.3.2.10. Eficacia:**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2014). La Eficacia es la capacidad de lograr un efecto que se espera o que se va a desear.

#### **1.3.2.11. Eficiencia:**

Según el Diccionario de la Lengua Española (2014) “La eficiencia es la capacidad para lograr un efecto determinado”

#### **1.3.2.12. El Efecto Fotovoltaico:**

Llamado también efecto fotoeléctrico convierte la luz en electricidad. En este proceso algunos materiales que lo conforman tienen la propiedad de absorber los fotones para luego emitir electrones, siendo estos luego capturados que van a producir corriente eléctrica para ser aprovechada como electricidad. (Méndez y Cuervo, 2007, p. 58).

#### **1.3.2.13. Energía:**

Según Aloma, E. (2007). Define a la energía es la propiedad o magnitud física que puede transformarse o transmitirse y que interviene en los procesos de cambios de estado. (p. 395).

#### **1.3.2.14. Energía Limpia:**

Según la Guía Comunitaria para la Salud Ambiental (2011). Define a la energía limpia aquellas que no generen un impacto medioambiental, prejuicio social, cultural y a la salud. También es conocida como energía renovable o sostenible obtenidas de las fuentes que no se agotan. (p. 528).

#### **1.3.2.15. La Energía Solar Fotovoltaica:**

La Energía Solar Fotovoltaica consiste en transformar la energía procedente del Sol en energía eléctrica, el cual al exponer al Sol ciertos materiales como paneles fotovoltaicos, que es responsable de la producción de electricidad generada. (Méndez J., Cuervo R., 2007, p.15).

#### **1.3.2.16. Inversor de onda senoidal modificado:**

Esta clase de inversor cuenta con un display digital es de 12 Voltios o 24 Voltios y 500 Watts y una onda senoidal modificada a 60 Hz, es altamente eficiente el cual es posible su control del monitoreo en las descargas profundas para los bancos de baterías. (Moro, 2010, p. 62).

#### **1.3.2.17. Los Sistemas Solares Fotovoltaicos aislados**

Son los sistemas de generación eléctrica más comunes en las zonas donde tienes acceso restringido de energía eléctrica. (PHOENIX SOLAR, 2014)

#### **1.3.2.18. Panel o Módulos fotovoltaicos:**

Son generadores eléctricos que transforma la energía luminosa en la energía eléctrica. Esta energía es brindada por el Sol siendo gratuita. No produce emisiones de contaminantes no residuos que puedan dañar al medio ambiente. (ROLDÁN, José, 2010. p. 106).

#### **1.3.2.19. Potencia:**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2014). Definió a la potencia por la capacidad para ejecutar algo o producir un efecto.

#### **1.3.2.20. Regulador:**

Es el dispositivo electrónico cumple una serie de controles en el funcionamiento en la instalación fotovoltaica, como:

Se encarga de regular la corriente que circula desde el panel hasta la batería. También regula la carga y descarga de la batería de acumulación; protegiendo al

conjunto acumulador contra las consecuencias en las descargas y sobrecargas (ROLDAN, José, 2010, p.130).

#### **1.3.2.21. Rendimiento:**

El rendimiento se relaciona la potencia de entrada (corriente continua) con la potencia de salida (corriente alterna) el cual se va a considerarse como la pérdidas generadas durante la transformación. Está comprendido tal valor de utilidad entre el 85% y 95%. (Pareja M., 2010, p. 45).

#### **1.3.2.22. Smartphone:**

Son teléfonos inteligentes (llamados así en inglés) de dominio comercial impuesto a los teléfonos de la 3ª generación ofreciendo mayor capacidad de almacenamiento de datos, capacidad de conectarse a internet usándose como un ordenador de bolsillo, reemplazando a otros ordenadores en ciertos casos. (Higes, J., 2014, p. 384).

#### **1.3.2.23. Silicio Monocristalino:**

Son celdas fabricados en bases a láminas de un cristal de una alta pureza y estructura cristalina. De espesor de la lámina de 1/3 a 1/2 milímetro, cortados con una barra monocristalino a temperaturas aproximadas a 1400 °C, siendo este tipo de tecnología más desarrollado del mercado son costosos, Llegando a ser eficiente en 24,7% en los laboratorios y a 16% en los paneles comerciales. Llegando a tener garantías hasta 25 años los paneles monocristalinos. (Schallemberg, 2008, p. 65).

#### **1.3.2.24. Tablets:**

Estos dispositivos se encuentran entre el apogeo de los Smartphone y las Laptops, ofreciendo una ventaja en su funcionalidad en ambos dispositivos ofrecen ventaja en el tamaño de la pantalla y el confort en su diseño, forma parte a ser un dispositivo móvil por ser portables y poseer autonomía en su batería. Comparte un sistema operativo el cual la empresa que comercializa posee su propia versión de Tablet, Galaxy Tab de Samsung, etc. (Higues, J., 2014, p. 381).

#### **1.3.2.25. Tiempo:**

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2014). Definió al tiempo como fracción de la secuencia de los sucesos.

#### **1.3.2.26. Voltímetro:**

Se llama voltímetro al dispositivo que permite realizar la medición de la diferencia de potencial o tensión que existe entre dos puntos pertenecientes a un circuito eléctrico. El voltímetro, por lo tanto, revela el voltaje (la cantidad de voltios). (Sánchez, D., 2014, p 89).

### **1.3.3 Marco Legal**

En la actualidad tanto en el contexto nacional y como en el contexto internacional existen las normativas para promover la investigación y el uso adecuado de las energías renovables, con el fin de retribuir la demanda energética.

En el Perú, las siguientes instituciones se encargan de regular las normativas legales vigentes:

- El Ministerio de Energías y Minas (MINEM): Es el que promueve e impulsa al desarrollo de las energías renovables, por lo tanto establece las reglamentaciones que están vigentes del mercado.
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN): Regula y supervisa que las empresas del sector eléctrico, minero e hidrocarburos cumplan las disposiciones legales de las actividades que realizan.
- Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI): Se encargan de elaborar las Normas Técnicas Peruanas a través de los comités técnicos de normalización, en este caso crean las normas técnicas peruanas aplicadas a los sistemas solares.
- Comité de Operación Económica del Sistema (COES): Vela por la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica, asegurando suministrar energía de calidad.



Dentro de las normativas legales referentes al uso de energías renovables en el país encuentran:

- Decreto Legislativo 1002, Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables.
- Decreto Supremo N° 024-2013-EM , el cual modifica algunos artículos del Decreto Supremo N° 012-2011-EM, Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables, emitido en marzo del 2011 y que, a la vez, reemplaza al reglamento original, aprobado mediante Decreto Supremo N° 050-2008. - R.D.N°003-2007-EM-DGE.
- Reglamento Técnico Especificaciones Técnicas y Procedimientos de Evaluación del Sistema Fotovoltaico y sus Componentes para Electrificación Rural. - NTP 399.400.2001: Colectores solares. Métodos de ensayo para determinar la eficiencia.
- NTP 399.403.2006: Sistemas Fotovoltaicos hasta 500 Wp. Especificaciones técnicas y método para calificación energética. - NTP 399.404.2006: Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Fundamentos para su dimensionado eficiente.
- NTP 399.482.2007: Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Procedimiento para su instalación eficiente.
- NTP 399.405.2007: Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Definición y pronóstico anual de su rendimiento mediante ensayos en exterior. - NTP 399.484.2008: Sistemas de Calentamiento de agua con energía solar (SCAES). Límites y Etiqueto.
- Decreto Supremo N° 064-2010-EM - Política Energética Nacional Del Perú 2010-2040.

En el marco internacional, la normativa para el uso de energías renovables es la siguiente:

- Protocolo de Kioto:

Protocolo de Kioto tiene su origen en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que fue aprobado en la Sede de las Naciones Unidas en 1992. En 1997 se adopta oficialmente el protocolo de Kioto en la conferencia de las partes (CP 3).

El Protocolo de Kioto marca objetivos obligatorios relativos a las emisiones de GEI's para las principales economías mundiales que lo han aceptado. Estos objetivos individuales van desde una reducción del 8% hasta 10% respecto a las emisiones del año base, que ha sido fijado en 1990.

El Protocolo de Kioto se aplica a las emisiones de seis gases de efecto invernadero:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>); - Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL):

Entre los mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto se encuentra el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), se trata de un mecanismo dirigido a países con compromisos de reducción de emisiones, de manera que puedan vender o compensar las emisiones equivalentes que han sido reducidas a través de proyectos realizados en otros países sin compromisos de reducción, generalmente en vías de desarrollo.

Las legislaciones peruanas cada vez están siendo correctas y más estrictas a pesar que somos un país de poca conciencia ambiental. A continuación se detalla algunas leyes importantes acerca del cuidado de las fuentes de energía eléctrica y nuestro medio ambiente y así cumplir con el crecimiento sostenible del país.

## **LEY DE CONSESIONES ELECTRICAS Y SU REGLAMENTO (1993, 1994)**

Crea el mercado eléctrico y va decretar su arreglo institucional.

### **LEY DE LA GENERACIÓN EFICIENTE (2006)**

Es la que fomenta las licitaciones y los acuerdos a largo y mediano plazo para poder respaldar las inversiones en generación a grandes escalas como a otras tecnologías habituales.

### **DECRETO LEGISLATIVO N° 1002 (DL 1002) 02-05-2008**

El cual declara de interés nacional y necesidad pública al desarrollo en cuanto a la generación de electricidad mediante los recursos renovables como las energías limpias.

Según el D.S. N° 012-2011-EM, 23/03/2011, el cual aceptó el reglamento de la generación de la electricidad con respecto a las energías renovables.

Según el D.S. N° 020-2013-em, 27/06/2013, el cual se llega a aprobar el reglamento para la promoción de la inversión eléctrica en áreas no conectadas a la red.

## **1.4. Formulación del Problema:**

### **1.4.1. Problema General:**

- ¿Cómo es la Eficiencia del panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017?

### **1.4.2. Problema Específico:**

- ¿Cuál será la eficacia del panel solar de energía limpia para la carga del celular Sony Xperia E1 a nivel laboratorio, 2017?
- ¿Cuál será la potencia del panel solar de energía limpia para la carga de la Tablet Samsung a nivel laboratorio, 2017?
- ¿Cuál será la característica del panel solar de energía limpia para la carga de la Laptop Apple a nivel laboratorio, 2017?

## **1.5. Justificación del Estudio**

Según Hernández (2015). La problemática de la contaminación ambiental en su mayoría se debe a la quema de los combustibles fósiles como también a las descargas de los contaminantes emitidos hacia la atmosfera por las industrias el cual tratan de tapar su participación en la globalizada contaminación sin una conciencia ambiental con el medio ambiente, siendo un problema que se ha generalizado a nivel mundial, ya que las autoridades competentes puedan omitir multas, negamientos y sanciones que detenga la actividad, el cual generen pérdidas económicas y mal prestigio en las industrias o talleres.

Es debido a ello que en la investigación en curso analiza dar solución, en el cuidado a la atmósfera y a los recursos naturales; acerca de la gran ventaja que nos presenta el empleo de la energía solar como una fuente renovable y sostenible para la utilización de paneles solares fotovoltaicos en la carga de los dispositivos portátiles, ayudando de esta manera a la preservación de los recursos naturales por medio del uso de las energías limpias y renovables; por otro lado se estaría siendo uso de una cultura de ahorro energético y económico a través de este proyecto se crearía una conciencia ecológica en la población.

Según VELASQUEZ, María (2012). La justificación del estudio está en verificar la eficiencia de este panel solar fotovoltaico el cual es una de las alternativas del uso de las energías limpias el cual puede convertir la energía solar en energía eléctrica dando un uso a diferentes equipos. En cuanto a su diferencia entre ambos sistemas el que utiliza energía solar requiere especialmente de una energía externa de energía como es el Sol en este caso; Este sistema nos permitirá ahorrar energía; en cuanto al consumo de la electricidad para muchos lugares precarios es de gran dificultad su costo.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General:**

- La eficiencia del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017.

### **1.6.2 Hipótesis Específica:**

- La eficacia del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga del celular Sony Xperia E1 a nivel laboratorio, 2017.
- La potencia del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga de la Tablet Samsung a nivel laboratorio, 2017.
- La característica del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga de la Laptop Apple a nivel laboratorio, 2017.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivos General**

- Evaluar la eficiencia del panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la eficacia del panel solar de energía limpia para la carga del celular Sony Xperia E1 a nivel laboratorio, 2017.
- Determinar la potencia del panel solar de energía limpia para la carga de la Tablet Samsung a nivel laboratorio, 2017.
- Describir la características del panel solar de energía limpia para la carga de la Laptop Apple a nivel laboratorio, 2017.

# **CAPÍTULO II**

## **II. METODO**

### **2.1 Diseño de investigación**

El diseño de investigación fué experimental, se describe a actuar una acción y luego a observar las consecuencias de esta acción. (Hernández Sampieri y Lucio, 1991), la esencia de esta concepción es que esta experiencia implica la manipulación intencional de una acción para analizar los posibles efectos.

De ello el diseño usado en este trabajo de investigación es el experimental, se realizó en 20 días de análisis consecutivos en el periodo de Setiembre y Octubre del 2017. Según la siguiente **Tabla N° 01:** (en Anexos: Diseño muestral de los 20 días analizados en porcentajes de cargas).

El estudio de acuerdo a su temporalidad es de tipo Longitudinal, porque se ha tomado los datos en 20 días consecutivos en el periodo de Setiembre Y Octubre. Según Díaz, los diseños longitudinales consisten en recolectar datos a través del tiempo en (...) periodos específicos, para así hacer las interferencias respecto del cambio, sus determinantes y sus consecuencias (2006, p. 103).

### **2.2. Variables, operacionalización**

#### **2.2.1. Variables:**

- **Variable Independiente:** Eficiencia de un panel solar de energía limpia
- **Variable Dependiente:** Carga de equipos portátiles

#### **2.2.2. Operacionalidad de variables:**

La variable Independiente: Eficiencia de un panel solar de energía, responde a dimensiones como: Eficacia, Potencia y Características del Panel Solar; con sus respectivos indicadores. Mientras que la Variable Dependiente: Carga de equipos portátiles; responde a dimensiones como: Rendimiento y Capacidad del Equipo, con sus respectivos indicadores. De esta manera se adjunta la matriz de Operacionalización de Variables.

**Cuadro N° 01: Operacionalización de Variables**

MATRIZ DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES					
EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDAS
<b>V.I.</b>  <b>Eficiencia de un panel solar de Energía Limpia</b>	Según ROLDÁN, José (2013) En la actualidad la fabricación de los paneles con eficiencia llega hasta 20%. En módulos fotovoltaicos de concentración se llega hasta 27% de eficiencia. La materia base de los paneles solares es la sílice, Los paneles tienen una eficiencia media de 12%, lo que supone, 120 Watts/m <sup>2</sup> en condiciones óptimas de irradiación Puede variar entre 100Watts/m <sup>2</sup> en invierno y 250 Watts/m <sup>2</sup> en verano. (p. 97). Los paneles fotovoltaicos están constituidos de cristales de silicio, son de 3 clases; de más a menos eficiencia o rendimiento y precio. Panel de silicio monocristalino: eficiencia del 12%. Panel de silicio policristalino: eficiencia del 10%. Panel de silicio amorfo: eficiencia entre el 5% y 7%. Siendo de vida útil de un panel viene a ser de 30 años. (p.153).	A la Eficiencia del panel solar de Energía Limpia se realizó las mediciones durante el inicio y fin de la carga tomando en cuenta su eficacia, potencia y las características del panel solar.	Eficacia	Costo	Soles (S/.)
				Tiempo de carga	Porcentaje (%)
			Potencia	Tiempo	Horas (H)
				Energía	Joule (J)
				Temperatura Ambiente	Temperatura (T°)
			Características del panel solar	Números de Paneles Solares	Unidades (u)
				Número de inversores	Unidades (u)
<b>V.D.</b>  <b>Carga de Equipos Portátiles</b>	Según Aguirre J. (2014). Los cargadores para equipos portátiles fueron diseñados para el uso de la tecnología para celulares móviles para la carga que se encuentra en los estándares actuales que están en un promedio de 5 voltios o 9 voltios en específico para los Iphone, IPod, Nextel, Nokia, etc. Estos cargadores fueron diseñados para equipos móviles como Smartphone a voltajes menores, el cual no tomaron en cuenta a las Laptop, Notebook, Tableta u otros dispositivos que no están dentro de la carga requerida. (p. 12).	A La carga de equipos portátiles se le realizó las mediciones mediante su rendimiento y capacidad del equipo cargado como un celular, una Tablet y una laptop los 3 juntos a la vez.	Rendimiento	Número de Equipos	Unidades (U)
				Tiempo de Uso	Horas (H)
			Capacidad del Equipo	Calidad de Potencia	Watt (W)
				Capacidad de carga	Faradio (F)

**Cuadro N° 01: Operacionalización de Variables**



## **2.3. Población y Muestra**

### **2.3.1. Población**

Según Fuentelsaz “La población o universos, es el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desea estudiar” (p.55).

Por la población de estudio vendría a ser la totalidad de los equipos electrónicos como Celulares, Tablets y Laptops.

### **2.3.2. Muestra**

Está determinado por 01 Celular Sony Xperia E1, 01 Tablet Samsung y 01 Laptop Apple.

### **2.3.3. Unidad de análisis**

Según Hernández (2001) una muestra es una parte, más o menos grande, pero representativa de un conjunto o población, cuyas características deben reproducirse lo más aproximado posible. Científicamente, las muestras son parte de un conjunto (población) metódicamente seleccionada que se somete a ciertos contrastes estadísticos para inferir resultados sobre la totalidad del universo investigado (p. 127).

En lo que respecta a esta investigación la muestra son los 3 tipos de equipos electrónicos que fueron evaluados: El celular Sony Xperia E1, Tablet Samsung y la Laptop Apple.

### **2.3.4. Tipo de muestreo:**

El tipo de muestreo es el no probabilístico, el por conveniencia, ya que no se usó de la estadística para el cual se escogieron los 3 tipos de equipos electrónicos, las cuales se estima que son los suficientes que se requiere para desarrollar el experimento.

Según MEJIA, Julio (2002) la muestra por conveniencia es el procedimiento que consiste en la selección de las unidades de la muestra en forma arbitraria, las que se presentan al investigador, sin criterio alguno que lo defina. Las unidades de la

muestra se autoseleccionan o se eligen de acuerdo a su fácil disponibilidad (p. 121).

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Descripción del procedimiento**

#### **2.4.1.1. Características básicas del Sistema Fotovoltaico Autónomo**

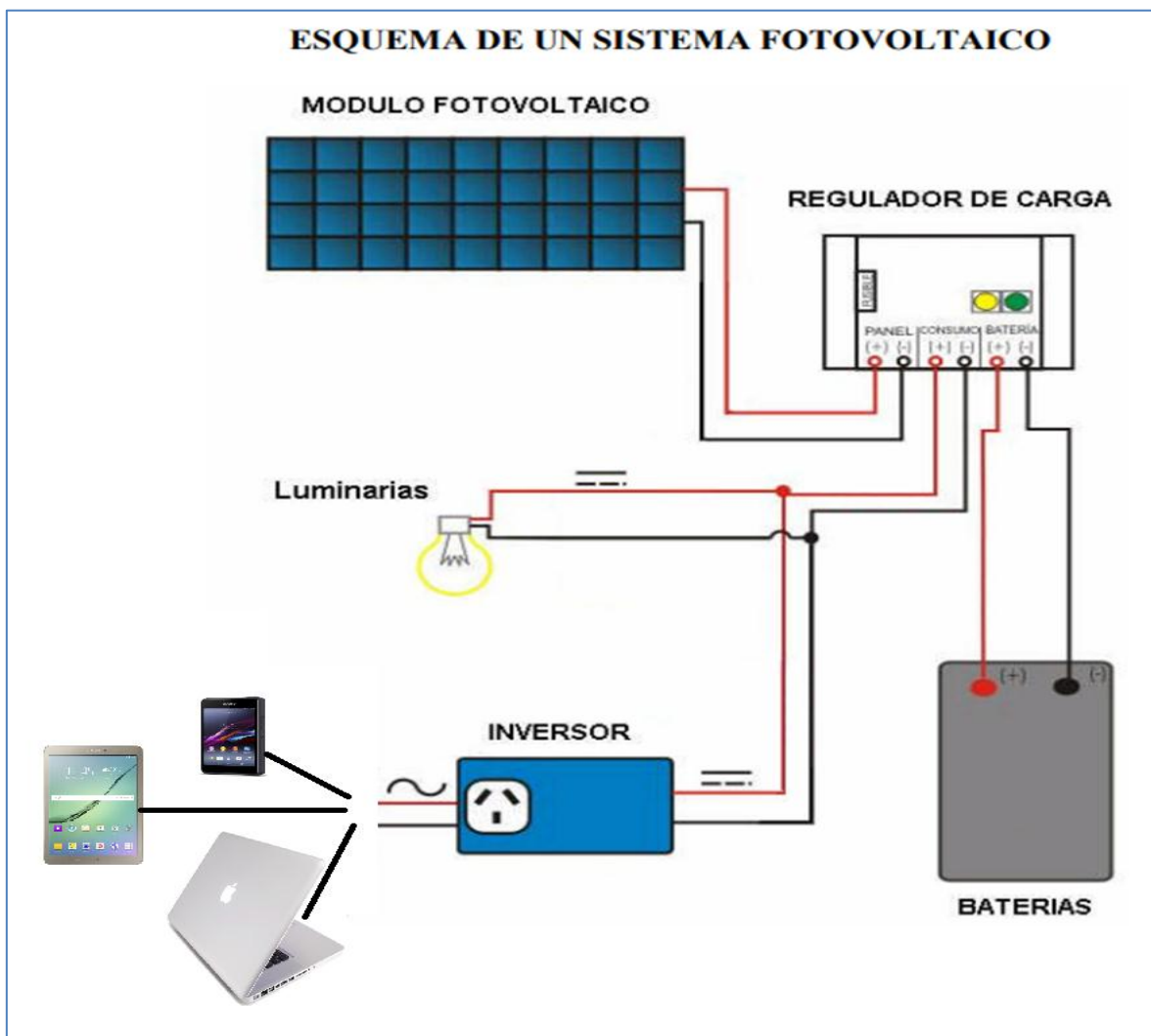
- Tiene un subsistema encargado de transformar la energía solar en energía eléctrica. Está conformado por el panel fotovoltaico de 50Watts. Salida Máxima (PM) de 5Wttas~100Watts máxima tensión de 17.5Voltios ~18Voltios, número de células 36, Tensión máxima del sistema 1000Voltios. Tamaño del módulo Mínimo 195\*300\*17mm y Máximo 930\*670\*30Mm.
- Tiene un subsistema de acumulación (batería), se encarga de su almacenamiento de energía eléctrica generada en el panel fotovoltaico en el transcurso del día. Batería de 12 Voltios, 36Ah; corriente de Carga Máxima 10.8A
- Tiene un subsistema de control, encargado de monitorear su buen funcionamiento; compuesto por un controlador de 12Voltios/24Voltios y 10Ah quien va a regular la corriente y protegerá el sistema de sobrecargas y descargas muy profundas.
- Tiene un subsistema inversor de corriente, de 500 Watts.
- Tiene un par de cables de tipo cocodrilo rojo y negro para 12 Voltios.

#### **2.4.1.2. Procedimiento de la Instalación**

- Se procedió a conectar 3 metros de cable vulcanizado N° 12 hacia el panel solar
- Luego es puesto el panel solar en su posición adecuada en área libre.
- Después se conecta los cables del panel con el controlador de carga siguiendo la polaridad adecuada de positivo y negativo.

- Luego es conectado dos cables salientes del inversor hacia la batería siguiendo la polaridad de carga de positivo y negativo.
- Luego es conectado el cable del inversor tipo cocodrilo rojo y negro siguiendo la polaridad de carga de positivo y negativo hacia la batería
- Por último es conectado un supresor de pico para conectar los equipos portátiles hacia el inversor de corriente.

Para su evaluación se tomaron datos por 20 días; tomándose los datos por el Tiempo de 1 hora en horarios de 9:00 A.M. a 10:00 A.M. y de 2:00 P.M. a 3.00 P.M. Las evaluaciones fueron realizadas durante el 23-09-2017 hasta el 13-10-2017. **Ver Figura N° 01: Esquema de un Sistema Fotovoltaico**



**Figura N° 01:** Esquema de un Sistema Fotovoltaico

**Fuente:** Elaboración propia sacado de la Tesis (Muñoz, Delfor. 2005, p.37)

#### **2.4.1.3. Acondicionamiento del Panel Solar.**

El panel solar monocristalino, de 50 Watts, está compuesto por 36 celdas solares monocristalino Salida Máxima (PM) de 5Wttas~100Watts. Máxima tensión de 17.5Voltios ~18Voltios. Dimensiones 195\*300\*17mm Con dimensiones de 63.5cm, a lo ancho 53cm y alto de 2,5cm, cuya estructura física se indica en la Figura.

**Figura N° 02:** Panel Solar Fotovoltaico de 50Watts.



**Figura N° 02:** Panel Solar Fotovoltaico de 50 Watts.

**Fuente:** Elaboración propia

#### **2.4.2. Técnica de recolección de Datos**

La técnica que se utilizó en la presente Tesis de Investigación fue la Observación para evaluar la eficiencia del panel solar para la carga de los equipos portátiles, la razón por la que se utilizó esta técnica fue porque es una investigación

experimental, en la que la recolección de los datos estuvo controlado por el investigador, porque este puede manipular las variables.

Según HERNÁNDEZ Sampieri, FERNÁNDEZ y BAPTISTA (2010) afirma que la observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de los comportamientos o conductas que manifiesta el estudio. (p. 316).

### 2.4.3. Instrumento de recolección de Datos

La recolección de los datos fueron registrados mediante una ficha de observación considerando las variables: Eficiencia del panel solar de energía limpia y la carga de equipos portátiles y la Ficha de Recolección de Datos. **(Ver anexo II, III, IV y V.)**

### 2.4.4. Validación y Confiabilidad del Instrumento

#### 2.4.4.1. Validación

Para cumplir con los requisitos de la validación del instrumento se trabajó con cinco expertos de investigación, mediante su amplia experiencia evaluaron el presente trabajo y dieron las observaciones del caso. Se evaluó por separado la Validación de la Ficha de Observación de la presente investigación.

Los instrumentos han sido validados por los especialistas nombrados correspondientes al proyecto de investigación (Para mayor detalle Ver **Anexos N° VII**).

#### **Cuadro N° 02:** Valoración de expertos

Criterios EXPERTOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
Dr. Delgado Arena, Antonio					90 %
Ing. Gamarra Chavarry, Luis					90%

Mg. Munive Cerrón, Ruben					86 %
Mg. Sernaqué Aucacahuasi, Fernando					91.5%
Dr. Tullume Chavesta, Milton					90 %
<b>PROMEDIO DE VALIDACION JUICIO DE EXPERTOS</b>				<b>TOTAL</b>	<b>89.5 %</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro N° 02:** Valoración de expertos,

## **INSTRUMENTOS DE VALIDACIONES: - Ver Anexo VI**

### **2.4.4.2 Confiabilidad**

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el monitoreo de recojo de los datos en los 20 días consecutivos desde el 24 de Setiembre de 2017 hasta el 13 de Octubre de 2017 y con la Ficha Técnica de recolección de Datos. Será mediante la comparación de otros trabajos de investigación elaborados anteriormente.

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

El análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos se llevó a cabo mediante cuadros en el programa Microsoft Excel.

### **2.5.1. Recojo de Datos**

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una comparación en los 20 días consecutivos tomados por las mañanas cuando están nublados de 9:00 A.M. – 10:00 A.M. y soleados por la tarde de 4:00P.M. – 5:00P.M., Fueron evaluados en porcentajes de cargas en 1 hora, tomando la eficiencia de las cargas en los equipos como: Celular Xperia E1, Tablet Samsung y Laptop Apple; el cual se utilizó la ficha de observación y otra ficha de recolección de los datos a través del tiempo por 20 días consecutivos

- Primera Etapa, los resultados recolectados de la primera prueba fue procesado en una hoja de cálculo elaborado por mi persona como el investigador en el Programa Microsoft Excel.
- Segunda Etapa, los datos recogidos durante los 20 días consecutivos fueron subidos al programa SPSS 23, y luego se representó en gráficos y tablas de Frecuencia.

### **2.5.2. Proceso de análisis de Datos**

Para la recolección de los datos de los 20 días se utilizó el programa Excel, para la representación de datos mediante: tablas y gráficos de barra que muestren la eficiencia del panel solar en los 3 equipos portátiles.

Para el procesamiento de datos en la presente investigación una vez obtenidos los resultados se utilizó la Estadística descriptiva donde los datos se presentarán en gráficos y tablas de Frecuencia, usando el software estadístico SPSS 23 (Statistical Package for the Social Sciences).

## **2.6. Aspectos Éticos**

### **2.6.1. La Ética Ambiental.**

Según la OSORIO, Carlos (2017). Los problemas ambientales están relacionados con la intervención humana, no solo en lo económico también en lo científico, tecnológico, político y jurídico y también el social. El desarrollo científico nos ha permitido utilizar la naturaleza que han puesto en situaciones de peligro la persistencia de la vida; desde entonces vamos a vincular la angustia por el medio ambiente y la ética sobre su cuidado del medio ambiente; con el apogeo del uso de la ciencia y la tecnología, por un ético más humano en valores sobre el medio ambiente.

# **CAPÍTULO III**



### III. RESULTADOS

#### 3.1. RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE LA TEMPERATURA

Evaluaciones realizadas durante el 24-09-2017 hasta el 13-10-2017.

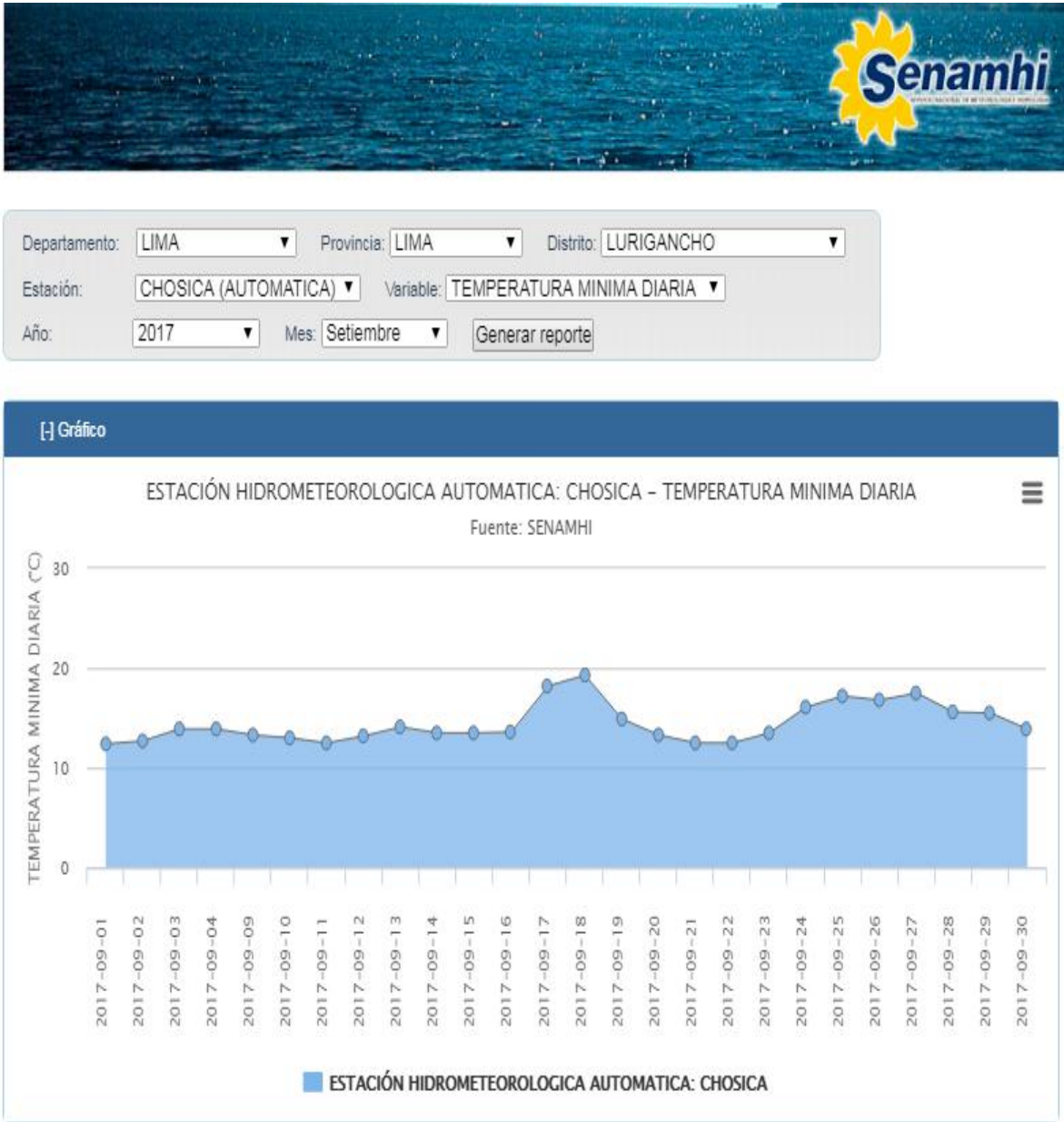
**Tabla N° 01:** Diseño muestral de los 20 días analizados en porcentajes de cargas.

En la tabla se muestra la Temperatura mínima y máxima en el Distrito durante los 20 días.

Fecha	CELULAR			TABLET		LAPTOP		V1DN	V1DS
	Días	DN1	DS1	DN2	DS2	DN 3	DS3		
24/09/2017	1	27	37	10	18	6	12	43	67
25/09/2017	2	23	32	12	20	7	15	42	67
26/09/2017	3	24	33	14	19	5	13	43	65
27/09/2017	4	26	32	14	22	4	13	44	67
28/09/2017	5	24	33	12	18	6	14	42	65
29/09/2017	6	25	32	11	19	4	12	40	63
30/09/2017	7	25	35	10	20	5	11	40	66
01/09/2017	8	27	32	13	20	6	11	46	63
02/10/2017	9	28	38	13	21	4	12	45	71
03/10/2017	10	26	34	14	24	5	12	45	70
04/10/2017	11	27	32	12	22	5	13	44	67
05/10/2017	12	25	33	11	16	6	11	42	60
06/10/2017	13	28	35	13	19	4	15	45	69
07/10/2017	14	26	32	10	18	5	12	41	62
08/10/2017	15	28	37	10	20	4	14	42	71
09/10/2017	16	25	33	14	21	5	11	44	65
10/10/2017	17	26	32	12	20	6	13	44	65
11/11/2017	18	24	35	13	23	4	13	41	71
12/10/2017	19	26	34	13	24	7	12	46	70
13/10/2017	20	25	33	11	18	7	14	43	65
		25.75	33.7	12.1	20.1	5.25	12.65	43.1	66.45
		DN1	DS1	DN2	DS2	DN3	DS3	V1DN	V1DS
	BAJA	23-24	32-33	10-11	15-17	3-4	10-11	40-42	60-63
	MDERADA	25-26	34-35	12-13	18-20	5-06	12-13	43-44	64-67
	ALTA	27-28	36-38	14	21-24	7-8	14-15	45-46	68-71

**Tabla 1:** Diseño muestral de los 20 días analizados desde el 24-09-2017 hasta el 13-10-2017

**Figura N° 03:** Mes de Setiembre. Estación Chosica (Automática) Temperatura mínima.



**Figura N° 03:** Mes de Setiembre. Estación Chosica (Automática) Temperatura mínima.  
**FUENTE:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

**Figura N° 04:** Mes de Setiembre. Estación Chosica (Automática) Temperatura máxima.



**Figura N° 04:** Mes de Setiembre. Estación Chosica (Automática) Temperatura máxima.

**FUENTE:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

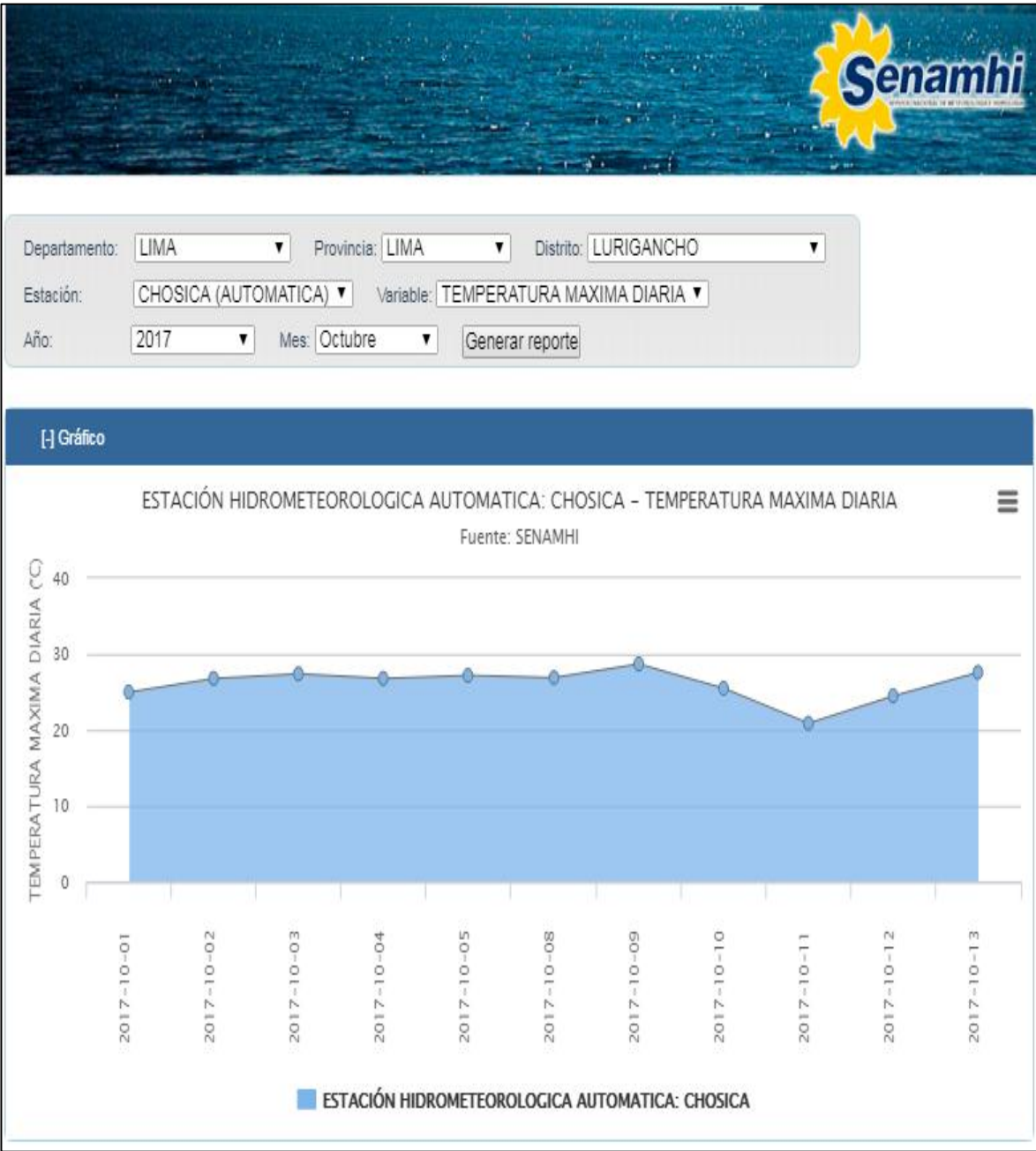
**Figura N° 05:** Mes de Octubre. Estación Chosica (Automática) Temperatura mínima.



**Figura N° 05:** Mes de Octubre. Estación Chosica (Automática) Temperatura mínima.

**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

**Figura N° 06:** Mes de Octubre. Estación Chosica (Automática) Temperatura máxima.



**Figura N° 06:** Mes de Octubre. Estación Chosica (Automática) Temperatura máxima.

**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

### 3.2. RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE LA POTENCIA EN LAS CARGAS A LAS BATERIAS:

Resultados de las cargas en el Celular Sony Xperia E1, Tablet Samsung, Laptop Apple.

#### POTENCIA:

$$\text{Voltaje} \times \text{Amperaje} = \text{Watts}$$

#### POTENCIA DE LA BATERIA:

$$12 \text{ Voltios} \times 36 \text{ Amperios/hora} = 432 \text{ Watts/hora}$$

**Interpretación:** Duración de la Batería es de 432Watts por su consumo en 1 Hora.

- **POTENCIA DE LA BATERIA DEL CELULAR SONY XPERIA E1:**

Batería: 3.7 Voltios x 1.7 Amperios

Entrega: 6.29 Watts

Calculo de Watts de la Batería

$$3.7 \text{ Voltios} \times 1.7 \text{ Amperios} = 6.29 \text{ Watts}$$

La potencia del celular es de 6.29 Watts

**Duración de la Batería del celular después de su carga:**

$$\frac{\frac{432 \text{ Watts}}{\text{hora}}}{\frac{8 \text{ Watts}}{1}} = 68.68 \text{ horas}$$

**Interpretación: 68.68 horas** es la cantidad que dura la batería del Celular después de su carga.

$$\text{Voltaje x Amperaje} = \text{Watts}$$

- **POTENCIA DE LA BATERIA DE LA TABLET SAMSUNG:**

Batería: 6 Voltios x 1.5 Amperios

Entrega: 9 Watts

Calculo de Watts de la Batería

$$6 \text{ Voltios} \times 1.5 \text{ Amperios} = 9 \text{ Watts}$$

La potencia de la Tablet es de 9Watts

**Duración de la Batería de la Tablet después de su carga:**

$$\frac{\frac{432 \text{ Watts}}{\text{hora}}}{\frac{9 \text{ Watts}}{1}} = 48 \text{ horas}$$

**Interpretación: 48 horas** es la cantidad que dura la batería de la Tablet después de su carga.

- **POTENCIA DE LA BATERIA DE LA LAPTOP APPLE:**

Batería: 11.1 Voltios x 4.4 Amperios



Entrega: 48.84 Watts

Calculo de Watts de la Batería

$$11.1\text{Voltios} \times 4.4 \text{ Amperios} = 48.84\text{Watts}$$

Duración de la Batería de la Laptop después de su carga:

$$\frac{\frac{432\text{Watts}}{\text{hora}}}{\frac{48.84\text{Watts}}{1}} = 8.84\text{horas}$$

**Interpretación:** 8.84 horas es el tiempo que dura la batería de la Laptop después de su carga.

### 3.3. RESULTADOS DE LOS COSTOS EN LA CARGA DE LOS EQUIPOS PORTÁTILES.

**COSTO POR WATT SEGÚN OSINERGMING:**

**3.3.1 Costo Unitario por carga de la Batería de acuerdo al consumo en la Batería.**

**CONSUMO:**

$$1000\text{Watts} = 1\text{Kw} \approx \text{S/} .0.4867 \text{ (Fuente Osinerming)}$$

- $$\frac{0,432\text{Kw}}{h} \times 0,40 = \text{S/} .0,178$$



Interpretación: Costo aproximado de **0,432Kw/h = S/. 0,178 ≈ S/. 0,20**

Es la cantidad de S/. 0,20 por cada cargada de la batería.

## **COSTO POR WATT DE PANELES SOLARES POR PAÍS.**

### **3.3.1 Costo Unitario por cada Watt de Paneles Solares por País.**

Según CEMAER el costo para producir un Watt (Vatio) de electricidad. Se obtiene dividiendo el costo total del panel solar entre la cantidad de Watts de potencia máxima o pico (Wp) que puede producir.

**Figura N° 07: Clasificación de tipos de paneles: Monocristalinos, Policristalinos y Flexibles en 2 rangos cada uno excepto el Flexible que tiene uno solo rango.**

	Monocristalinos		Policristalinos		Flexibles
	140-160W	240-260W	140-160W	240-260W	100-120W
México	0.79	0.87	0.79	0.67	1.22
Colombia	1.63	1.35	1.23	1.04	1.57
Chile	0.88	1.10	0.98	1.07	3.18
Argentina	2.07	1.72	2.41	1.80	3.30
Ecuador	1.11	1.33	1.23	1.20	3.01
Perú	1.07	1.06	1.15	1.15	2.92
Centroamérica	1.25	1.04	1.25	0.94	2.06

**Figura N° 07:** Clasificación del costo Unitario por cada Watt de Paneles solares por País.

Fuente: Centro de Estudios en Medio Ambiente y Energías Renovables (CEMAER)

$$X \times 250 \times 150 = 1.07 \times 1.06 \times 50$$

$$X = \frac{1.07 \times 1.06 \times 50}{250 \times 150} = \$ 0.01512$$

El Costo Unitario por cada Watt (Vatio) de panel solar de 50 Watts es de \$ 0.015 (dólares americanos)

### 3.4. RESULTADOS DEL TIEMPO DE CARGA DE LOS EQUIPOS PORTÁTILES

#### 3.4.1. TIEMPO DE CARGA

La batería no almacena toda la energía eléctrica que recibe por lo que la cantidad de electricidad suministrada debe ser mayor que la teóricamente necesaria.

Trabajando entre 5 y 25 °C, siendo el factor de carga de 1,4 el cual debe suministrarse una carga que sea un 40% superior a la deseada.

El tiempo de carga puede estimarse con la ecuación:

$$T = 1,4 \times \frac{C}{I}$$

Siendo:

- **T**= Tiempo de carga en horas.
- **C** = Capacidad que debe recibir la batería (mAh).
- **I** = Intensidad de carga (mAh).

Tiempo de carga panel y batería de respaldo a celular:

$$T = 1,4 \times \frac{C}{I}$$

- **Tiempo de Carga del Celular Sony Xperia E1.**

$$T = 1,4 \times \frac{36000mAh}{1700mA}$$

$$T = 29,64horas$$

Interpretación: Tiempo de carga del panel y batería a respaldo a celular es de 29,64 horas en un día nublado. Este resultado es referencial ya que influyó la Temperatura en ese día, por lo tanto puede variar.

- **Tiempo de Carga de la Tablet Samsung**

$$T = 1,4 \times \frac{36000mAh}{1500mA}$$

$$T = 24horas$$

Interpretación: Tiempo de carga del panel y batería a respaldo a la Tablet Samsung es de 24 horas en un día nublado. Este resultado es referencial ya que influyó la Temperatura en ese día, por lo tanto puede variar.

- **Tiempo de Carga de la Laptop Apple**

$$T = 1,4 \times \frac{36000mAh}{4400mA}$$

$$T = 08,18horas$$

Interpretación: Tiempo de carga del panel y batería a respaldo a celular es de 08,18 horas en un día nublado. Este resultado es referencial ya que influenció la Temperatura en ese día, por lo tanto puede variar.

### **3.5. RESULTADOS DE LAS VENTAJAS DEL PANEL SOLAR.**

- Los paneles monocristalinos, son los más eficientes disponibles en la actualidad, produciendo más energía por cada metro cuadrado y también costando más que otros tipos de paneles.
- Dentro de la ventaja más destacable de la energía solar es una energía renovable por considerarse inagotable.
- En el funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica no generan ningún tipo de contaminación medioambiental.
- Los costos de mantenimiento son casi mínimos, ya que tienen una duración de 25 a 30 años.
- Siendo la energía solar un excelente recurso pueden ser utilizados en lugares sin acceso o que sean muy lejos de las redes eléctricas instaladas.
- Por considerarse una buena alternativa a otros tipos de energías ya que no genera contaminación y por un mínimo impacto en el medio ambiente, tiene una alta aceptación del público.

### 3.6. RESULTADOS DE LAS VARIACIONES DE LAS CARGAS EN LOS EQUIPOS PORTÁTILES.

#### 3.6.1 Variación de cargas en los Equipos portátiles

Representación gráfica de resultados de la variación de cargas de los equipos portátiles en días nublados y días soleados en los 20 días.

**Tabla N° 02:** Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día nublado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	8	40,0	40,0	40,0
	MODERADO	7	35,0	35,0	75,0
	ALTA	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

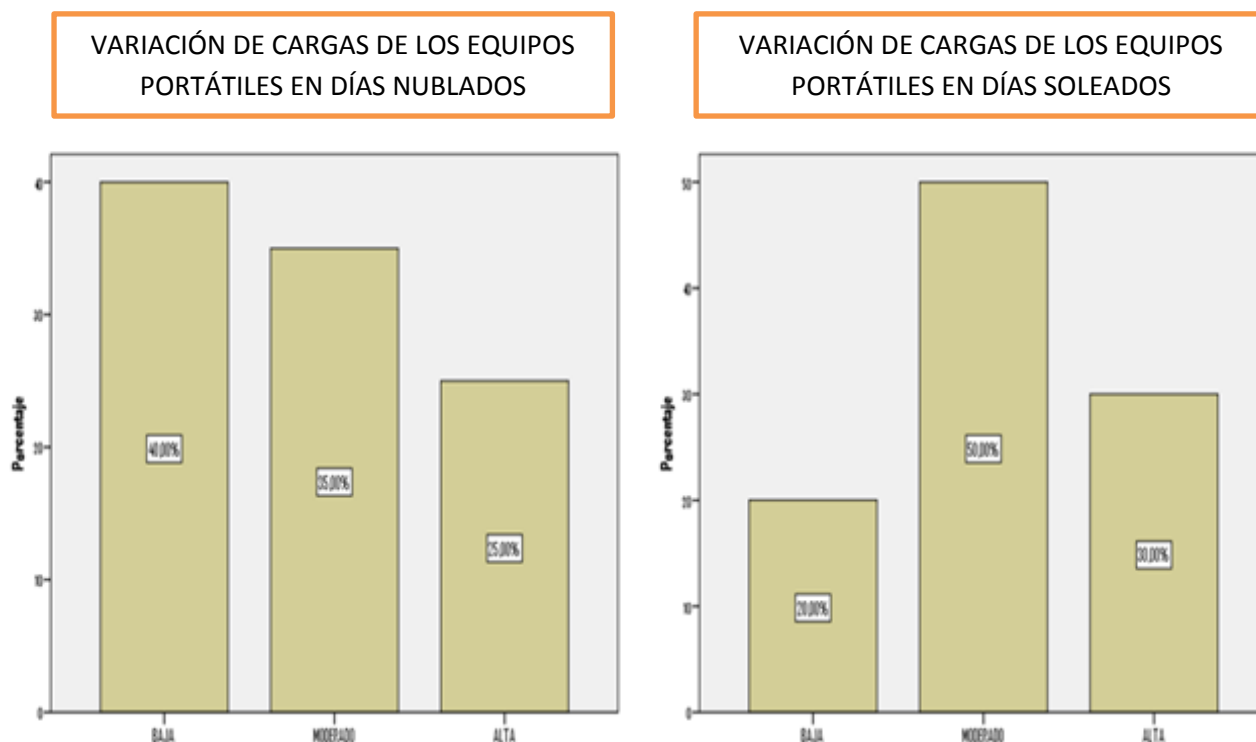
**Tabla 2:** Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día nublado en los equipos portátiles.

**Tabla N° 03:** Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	4	20,0	20,0	20,0
	MODERADO	10	50,0	50,0	70,0
	ALTA	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla 3:** Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día soleado en los equipos portátiles.

**Figura N° 08: Variación de cargas en los Equipos portátiles.**



**Figura N° 08:** Variación de cargas en los Equipos portátiles.

**Fuente: SPSS 23**

### **Interpretación:**

Del 100% de la carga de los dispositivos portátiles en los 20 días, fueron tomados los datos por la mañana en días nublados; se percibe 08 días han cargado los equipos desde el 40-42% representado en 40% de los días siendo baja, hay 07 días se han cargado desde el 43-44% representado en 35% de los días siendo moderado, hay 05 días que se han cargado desde el 45-46% representado en 25% de los días siendo alto.

### **Interpretación:**

Del 100% de la carga de los dispositivos portátiles en los 20 días, fueron tomados los datos por la tarde en días soleados; se percibe 04 días han cargado los equipos desde el 60-63% representado en 20% de los días siendo baja, hay 10

días se han cargado desde el 64-67% representado en 50% de los días siendo moderado, hay 06 días han cargado desde el 68-71% representado en 30% de los días siendo alto. En relación a los porcentajes se deduce que hay una variación de cargas en las mañanas y tardes como Baja en un 18%, Moderada en un 20% y Alta en un 22% siendo no significativos para lo estadístico.

### 3.6.2 Variación de cargas en el celular Sony Xperia E1

Representación gráfica de resultados de la variación de cargas en días nublados y días soleados del celular Sony Xperia E1.

**Tabla N° 04:** Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Sony Xperia E1 en el día nublado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	4	20,0	20,0	20,0
	MODERADO	10	50,0	50,0	70,0
	ALTA	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

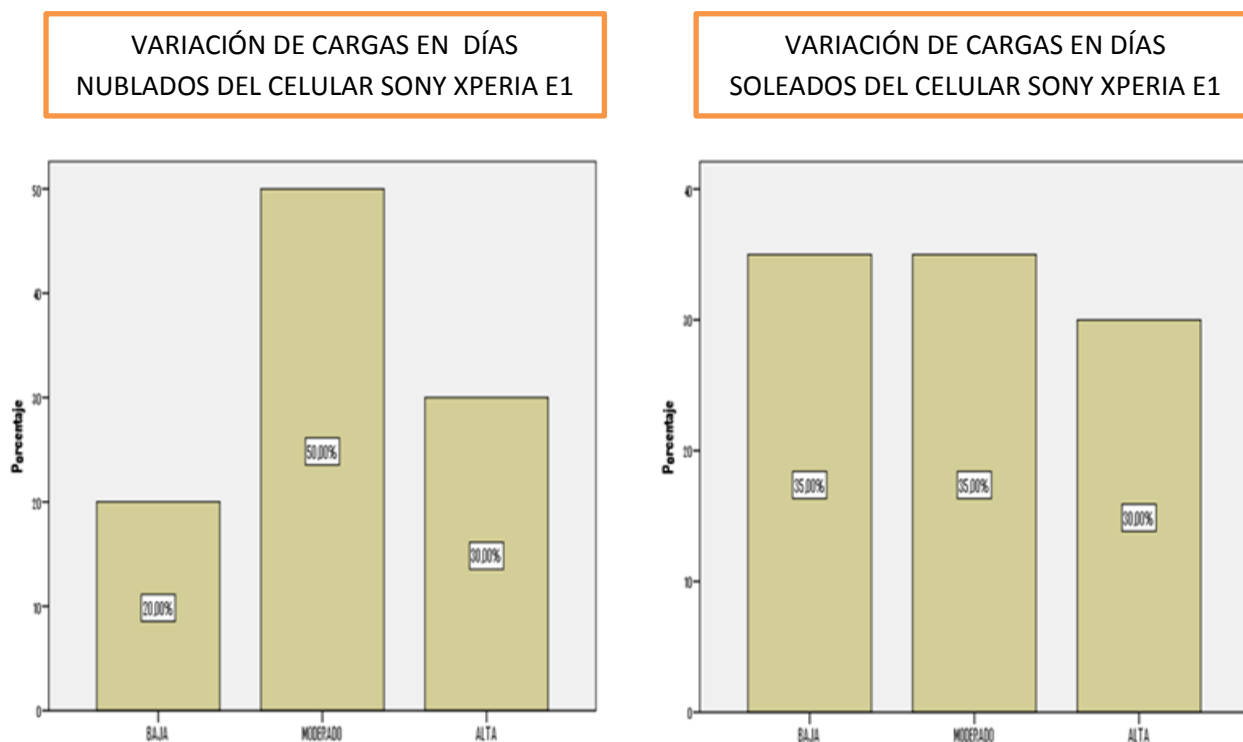
**Tabla 4:** Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Sony Xperia E1 en el día nublado en los equipos portátiles.

**Tabla N° 05:** Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Sony Xperia E1 en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	7	35,0	35,0	35,0
	MODERADO	7	35,0	35,0	70,0
	ALTA	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla 5:** Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Xperia E1 en el día soleado en los equipos portátiles.

**Figura N° 09: Variación de cargas en el celular Sony Xperia E1**



**Figura N° 09:** Variación de cargas en el Celular Sony Xperia E1.

Fuente: SPSS 23

#### **Interpretación:**

Del 100% de la carga del celular Sony Xperia E1, en los 20 días, fueron tomados los datos por la mañana en días nublados; se percibe 04 días han cargado los equipos desde el 23-24% representado en 20% de los días siendo baja, hay 10 días se han cargado desde el 25-26% representado en 50% de los días siendo moderado, hay 06 días que se han cargado desde el 27-28% representado en 30% de los días siendo alto.

#### **Interpretación:**

Del 100% de la carga del celular Sony Xperia E1, en los 20 días, fueron tomados los datos por la tarde en días soleados; se percibe 07 días han cargado los equipos desde el 32-33% representado en 35% de los días siendo baja, hay 07



días se han cargado desde el 34-35% representado en 35% de los días siendo moderado, hay 06 días han cargado desde el 36-38% representado en 30% de los días siendo alto. En relación a los porcentajes se deduce que hay una variación de cargas en las mañanas y tardes como Baja en un 08%, Moderada en un 08% y Alta en un 08% siendo no significativos para lo estadístico.

### 3.6.3 Variación de cargas en la Tablet Samsung

Representación gráfica de resultados de la variación de cargas en días nublados y días soleados de la Tablet Samsung.

**Tabla N° 06:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día nublado en los equipos portátiles.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido BAJA	7	35,0	35,0	35,0
MODERADO	9	45,0	45,0	80,0
ALTA	4	20,0	20,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

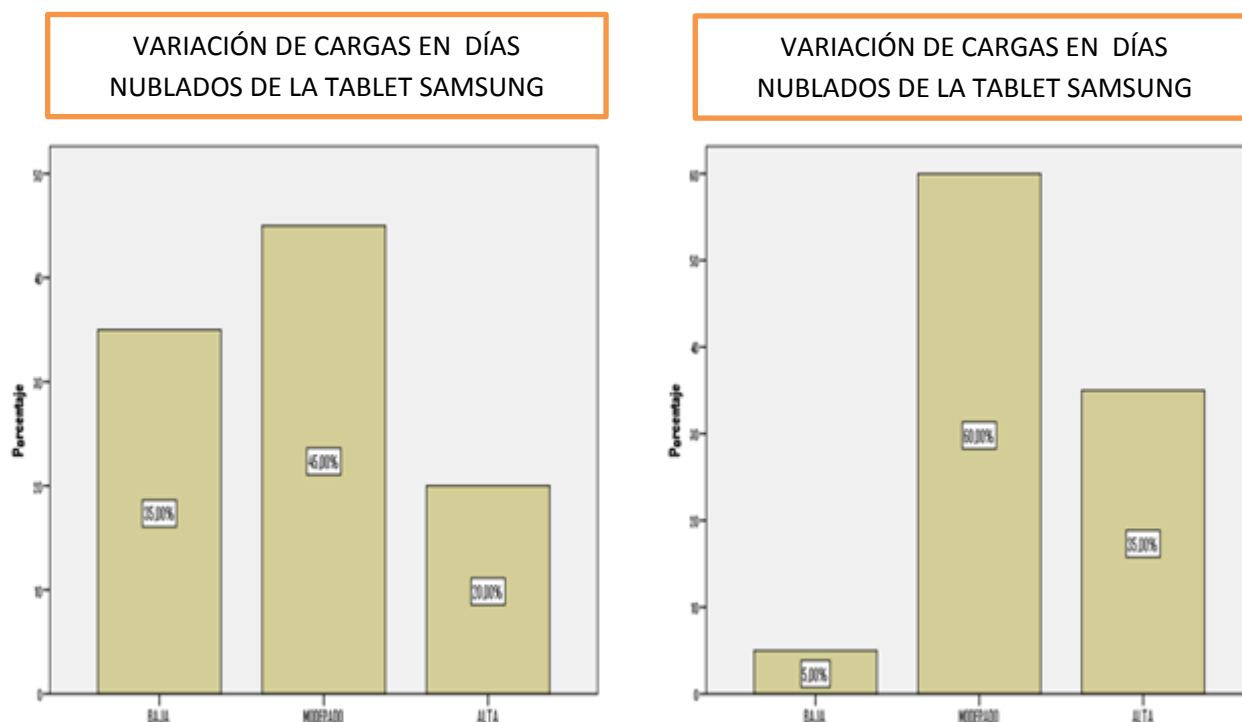
**Tabla 6:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día nublado en los equipos portátiles.

**Tabla N° 07:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día soleado en los equipos portátiles.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido BAJA	1	5,0	5,0	5,0
MODERADO	12	60,0	60,0	65,0
ALTA	7	35,0	35,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

**Tabla 7:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día soleado en los equipos portátiles.

**Figura 10: Variación de cargas en la Tablet Samsung**



**Figura N° 10:** Variación de cargas en la Tablet Samsung.

Fuente: SPSS 23

### Interpretación:

Del 100% de la carga de la Tablet Samsung, en los 20 días, fueron tomados los datos por la mañana en días nublados; se percibe 07 días han cargado los equipos desde el 10-11% representado en 35% de los días siendo baja, hay 09 días se han cargado desde el 12-13% representado en 45% de los días siendo moderado, hay 04 días que se han cargado desde 14% representado en un 20% de los días siendo alto.

### Interpretación:

Del 100% de la carga de la Tablet, en los 20 días, fueron tomados los datos por la tarde en días soleados; se percibe 01 día han cargado los equipos desde el 15-17% representado en 05% de los días siendo baja, hay 12 días se han cargado desde el 18-20% representado en 60% de los días siendo moderado, hay 07 días

han cargado desde el 21-24% representado en 35% de los días siendo alto. En relación a los porcentajes se deduce que hay una variación de cargas en las mañanas y tardes como Baja en un 04%, Moderada en un 05% y Alta en un 07% siendo no significativos para lo estadístico.

**Tabla N° 08:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día nublado en los equipos portátiles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	6	30,0	30,0	30,0
	MODERADO	11	55,0	55,0	85,0
	ALTA	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

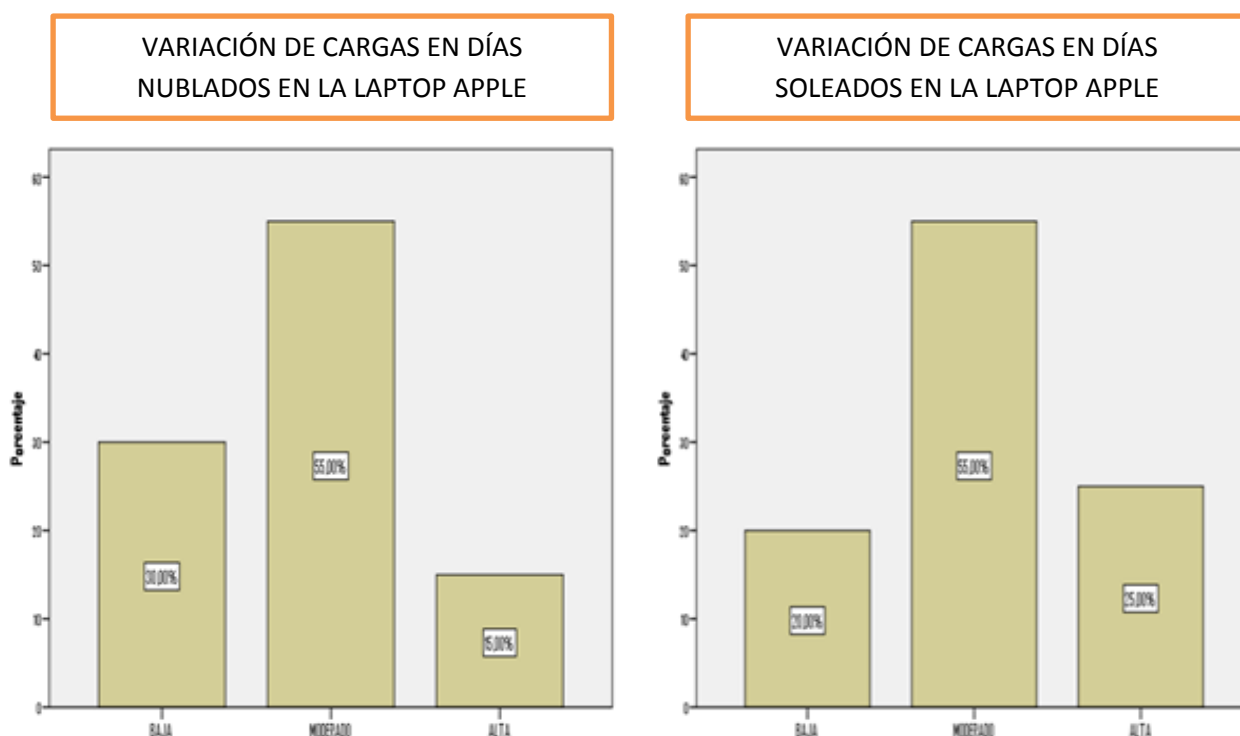
**Tabla 8:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día nublado en los equipos portátiles.

**Tabla N° 09:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	4	20,0	20,0	20,0
	MODERADO	11	55,0	55,0	75,0
	ALTA	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla 9:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día soleado en los equipos portátiles.

**Figura 11: Variación de cargas en la Laptop Apple**



**Figura N° 11:** Variación de cargas en la Laptop Apple

Fuente: SPSS 23

### Interpretación:

Del 100% de la carga de la Laptop Apple, en los 20 días, fueron tomados los datos por la mañana en días nublados; se percibe 06 días han cargado los equipos desde el 03-04% representado en 30% de los días siendo baja, hay 11 días se han cargado desde el 05-06% representado en 55% de los días siendo moderado, hay 03 días que se han cargado desde 07-08% representado en un 15% de los días siendo alto.

### Interpretación:

Del 100% de la carga de la Laptop Apple, en los 20 días, fueron tomados los datos por la tarde en días soleados; se percibe 04 día han cargado los equipos desde el 10-11% representado en 20% de los días siendo baja, hay 11 días se han cargado desde el 12-13% representado en 55% de los días siendo moderado, hay 05 días han cargado desde el 14-15% representado en 25% de los días

siendo alto. En relación a los porcentajes se deduce que hay una variación de cargas en las mañanas y tardes como Baja en un 06%, Moderada en un 06% y Alta en un 06% siendo no significativos para lo estadístico.

### 3.7. Prueba de Normalidad

La prueba de Normalidad se aplicará en cada dimensión con la finalidad de saber la distribución normal o no normal de los datos

Normal es cuando los valores de la variable aleatoria dependiente siguen una distribución normal en la población a la que pertenece la muestra.

Y por lo tanto se presentará el resumen de la distribución de los datos

**Tabla N° 10: Tabla de Frecuencia de Distribución de normalidad de los datos**

Prueba de Normalidad de los datos					
Días	Objeto	Shapiro-Wilk			Distribución
		Estadístico	gl	Sig.	
Días Nublados	Celular	,943	20	,268	Normal
Días Soleados	Celular	,832	20	,003	No normal
Días Nublados	Tablet	,892	20	,029	No normal
Días Soleados	Tablet	,953	20	,423	Normal
Días Nublados	Laptop	,868	20	,011	No normal
Días Soleados	Laptop	,910	20	,063	Normal
Días Nublados	Equipos portátiles	,951	20	,375	Normal
Días Soleados	Equipos portátiles	,944	20	,288	Normal

Fuente: Base de datos

**Tabla 10:** Tabla de Frecuencia e Distribución de normalidad de los datos.

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, ya que el tamaño de la muestra es menor a 30.

En la variación de cargas de los equipos portátiles en días nublados tiene distribución normal y en la variación de cargas de los equipos portátiles en días

soleados tiene distribución normal el cual se aplicó la prueba T para 2 muestras relacionadas.

En la variación de cargas en días nublados del celular Sony Xperia E1 tiene distribución Normal y en la variación de cargas en días soleados del celular Sony Xperia E1 tiene distribución No normal se aplicó la prueba no Paramétrica de Wilconxin.

En la variación de cargas en días nublados de la Tablet Samsung tiene distribución No normal y en la variación de cargas en días soleados de la Tablet Samsung tiene distribución Normal se aplicó la prueba no Paramétrica de Wilconxin.

En la variación de cargas en días nublados de la Laptop Apple tiene distribución No normal y en la variación de cargas en días soleados de la Laptop Apple tiene distribución Normal se aplicó la prueba no Paramétrica de Wilconxin.

### **3.8. Contrastación de Hipótesis:**

La contrastación de las Hipótesis se probó mediante la prueba del Chi-cuadrado de T de studien para pruebas relacionadas.

#### **3.8.1. Hipótesis General:**

**H0:** El uso del panel solar de energía limpia no es eficiente en la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días nublados

**H1:** El uso del panel solar de energía limpia si es eficiente en la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días soleados.

#### **Nivel de Significación**

El nivel de significación teórica es  $\alpha = 0.05$ , que corresponde a un nivel de confiabilidad del 95%.

#### **Función de Prueba**

Se realizó por medio de la prueba del Chi-cuadrado de T de Student. Para verificar la aceptación o rechazo de la hipótesis de investigación, hallamos la Prueba T de muestras emparejadas. Al realizar el proceso estadístico en el programa SPSS, arroja como resultado 0,000 tal como se aprecia en la siguiente tabla:

### Cálculos

**Tabla N° 11:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes

Prueba t de muestras emparejadas			
	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 Variación de cargas de los equipos portátiles en días nublados – Variación de cargas de los equipos portátiles en días soleados	-33,326	19	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS 23.

**Tabla 11:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes

Teniendo en cuenta que nuestro nivel de significancia es 0,005, se plantea la hipótesis nula ( $H_0$ ):

**$H_0$ :** El uso del panel solar de energía limpia no es eficiente en la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días nublados

Para saber si aceptamos o rechazamos la hipótesis nula debemos tener en cuenta lo siguiente:

Rechazo  $H_0$  y Acepto  $H_1$ , cuando la significación observada " $p$ " es mayor que  $\alpha$

Acepto la  $H_0$  y Rechazo  $H_1$  cuando la significación observada " $p$ " es menor que  $\alpha$

Por lo cual, según evidencias estadísticas, se decidió aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de Investigación. Concluyendo que el uso del panel solar de energía limpia no es eficiente en la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días nublados.

### 3.8.2. Hipótesis Específicas:

- H0:** El uso del panel solar de energía limpia en el celular Sony Xperia E1 no influye en la eficacia de la carga de equipos portátiles en los días nublados.

**H1:** El uso del panel solar de energía limpia en el celular Sony Xperia E1 si influye en la eficacia de la carga de equipos portátiles en los días soleados.

Para verificar la aceptación o rechazo de la hipótesis de investigación, el coeficiente de Chi Cuadrado. Al realizar el proceso estadístico en el programa SPSS, arroja como resultado 0,000, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla N° 12:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes

	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Variación de cargas en días nublados del Celular Sony Xperia E1 - Variación de cargas en días soleados del Celular Sony Xperia E1	-3,934	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS 23.

**Tabla 12:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes.

Teniendo en cuenta que nuestro nivel de significancia es 0,005, se plantea la hipótesis nula (H0):

**H0:** El uso del panel solar de energía limpia en el celular Sony Xperia E1 no influye en la eficacia de la carga de equipos portátiles en los días nublados.

Para saber si aceptamos o rechazamos la hipótesis nula debemos tener en cuenta lo siguiente:

Rechazo  $H_0$  y Acepto  $H_1$ , cuando la significación observada " $p$ " es mayor que  $\alpha$   
Acepto la  $H_0$  y Rechazo  $H_1$  cuando la significación observada " $p$ " es menor que  $\alpha$



Por lo cual, según evidencias estadísticas, se decidió aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de Investigación. Concluyendo que el uso del panel solar de energía limpia en el celular Sony Xperia E1 no influye en la eficacia de la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días nublados.

**2. H0:** El uso del panel solar de energía limpia en la Tablet Samsung no influye en la potencia de la carga de equipos portátiles en los días nublados.

**H1:** El uso del panel solar de energía limpia en la Tablet Samsung si influye en la potencia de la carga de equipos portátiles en los días soleados.

Para verificar la aceptación o rechazo de la hipótesis de investigación, el coeficiente de Chi Cuadrado. Al realizar el proceso estadístico en el programa SPSS, arroja como resultado 0,000, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla N° 13:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes

	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Variación de cargas en días nublados de la Tablet Samsung- Variación de cargas en días soleados de la Tablet Samsung	-3,948	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS 23.

**Tabla 13:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes

Teniendo en cuenta que nuestro nivel de significancia es 0,005, se plantea la hipótesis nula (H0):

**H0:** El uso del panel solar de energía limpia en la Tablet Samsung no influye en la potencia de la carga de equipos portátiles en los días nublados.

Para saber si aceptamos o rechazamos la hipótesis nula debemos tener en cuenta lo siguiente:

Rechazo  $H_0$  y Acepto  $H_1$ , cuando la significación observada " $p$ " es mayor que  $\alpha$   
 Acepto la  $H_0$  y Rechazo  $H_1$  cuando la significación observada " $p$ " es menor que  $\alpha$

Por lo cual, según evidencias estadísticas, se decidió aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de Investigación. Concluyendo que el uso del panel solar de energía limpia en la Tablet Samsung no influye en la potencia de la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días nublados.

3. **H0:** El uso del panel solar de energía limpia en la Laptop Apple no influye en la característica de la carga de equipos portátiles en los días nublados.  
**H1:** El uso del panel solar de energía limpia en la Laptop Apple si influye en la característica de la carga de equipos portátiles en los días soleados.

Para verificar la aceptación o rechazo de la hipótesis de investigación, el coeficiente de Chi Cuadrado. Al realizar el proceso estadístico en el programa SPSS, arroja como resultado 0,000, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla N° 14:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes

	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Variación de cargas en días nublados de la Laptop Apple - Variación de cargas en días soleados de la Laptop Apple	-3,939	,000

Fuente: Programa estadístico SPSS 23.

**Tabla 14:** Prueba de comparación de medias para muestras independientes.

Teniendo en cuenta que nuestro nivel de significancia es 0,005, se plantea la hipótesis nula ( $H_0$ ):

**H<sub>0</sub>:** El uso del panel solar de energía limpia en la Laptop Apple no influye en la característica de la carga de equipos portátiles en los días nublados.

Para saber si aceptamos o rechazamos la hipótesis nula debemos tener en cuenta lo siguiente:

Rechazo  $H_0$  y Acepto  $H_1$ , cuando la significación observada " $p$ " es mayor que  $\alpha$

Acepto la  $H_0$  y Rechazo  $H_1$  cuando la significación observada " $p$ " es menor que  $\alpha$

Por lo cual, según evidencias estadísticas, se decidió aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de Investigación. Concluyendo que el uso del panel solar de energía limpia en la Laptop Apple no influye en la característica de la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017 en los días nublados.

# **CAPÍTULO IV**

#### IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados que hemos obtenido, aceptamos la hipótesis alternativa general que establece que el uso del panel solar de energía limpia no es eficiente en la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio en los días nublados.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene CAMELO y DÍAZ (2008) el cual señala que no es eficiente en la carga de los equipos portátiles en los días nublados y no tan nublados es por ello, debido al largo tiempo de carga en un día nublado se tuvo que utilizar 2 baterías de NiCd teniendo como respaldo al panel solar para los días no muy soleados y que la carga no sea tan larga. Estos autores expresan que en el panel fotovoltaico en los días con temperaturas entre 20 a 25 grados otorga un 8,6 Voltios aumentando su temperatura y su voltaje ha disminuido en 7,5 Voltios debido al material semiconductor en su edificación. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

Pero en lo que no concuerda el estudio de los referidos autores con el presente, es que ellos mencionan que utilizaron el cargador solar compuesto por 36 paneles fotovoltaicos policristalinos de 0,5 Voltios conectados formando 2 fuentes de 9Voltios en paralelo y con su misma dirección de la fuente de corriente, para poder incrementar la corriente a  $\pm 200\text{mA}$ , manteniendo el voltaje constante, para la aplicación de este cargador solar en los dispositivos utilizados; con dimensiones de 23x16cm. En este estudio no se encuentra esos resultados.

En lo que no concuerda el estudio de los referidos autores (CAMELON Javier y DÍAZ Joaquín), con el presente estudio; pues ellos mencionan que la eficacia del panel solar para la carga para el celular; tiene un tiempo de 28 horas aproximados en días nublados y con respecto al presente estudio tiene un tiempo de carga de 29,64 horas aproximadas.

En lo que respecta el estudio de los referidos autores (CAMELON Javier y DÍAZ Joaquín) al estudio de la potencia de las celdas del panel solar que entrega una corriente de  $\pm 150\text{mA} \approx 345\text{Watts}$  implica un mayor tiempo de carga en los

dispositivos con carga, no encuentra relación alguna; pues en el presente estudio siendo un panel monocromático de 50Watts entrega una corriente de hasta 100Watts.

En lo que respecta a este estudio, las características del panel solar se pudo determinar un promedio de 40 watts en su potencia real de 50watts llegando a obtener el 80% de su potencia; en lo que no encuentra relación con el autor ROLDÁN, José (2013), el cual afirma que en los módulos fotovoltaicos su concentración llega hasta los 27% de eficiencia; y una eficiencia media de 12% lo que supone 120 Watts/m<sup>2</sup> en condiciones óptimas de irradiación.

## **V. CONCLUSIONES**

- Se evaluó la eficiencia del panel solar en las cargas de los equipos portátiles como son: el celular Xperia E1 con una eficiencia en carga de la Tablet siendo no eficientes en los días nublados tomados como datos en los 20 días consecutivos por las mañanas debido a las temperaturas mínimas diarias que se encontraban en un rango entre 10°C y 20°C. Se pudo constatar también que si hay una buena eficiencia en los 20 días soleados, tomados como las tardes soleados encontrándose en un rango de 20°C y 30°C. Y se pudo determinar los tiempos de duración de las baterías de los equipos una vez ya cargados.
- Se determinó la eficacia del panel solar en las carga del celular Sony Xperia E1, que es de 29,64horas y con un voltaje de 6.29Watts; y la duración de la batería una vez cargada es de 68,68horas.
- Se determinó la potencia del panel solar para la carga de la Tablet Samsung, que es de 9Watts, el cual tiene un tiempo de duración de la batería después de su carga es de 48 horas.
- Se describió la característica del panel solar para la carga de la Laptop, alcanzando casi el 80% del voltaje generado en días soleados; llegando a medir en promedio 40 watts siendo de 50 watts su potencia.

## VI. RECOMENDACIONES

- Debido a la falta de cultura ambiental, se debe desarrollar una cultura ecológica tratando de concientizar a la población de tener un respeto por nuestro medio ambiente y también al ahorro económico en los hogares.
- Se recomienda utilizar una batería más, para poder almacenar la carga y usarlos en los días nublados ya que así no será tan larga la carga en los equipos portátiles.
- Para generar energía se debe usar fuentes de energías naturales en donde la mayoría de los casos es muy sustentable su aprovechamiento y ayudando al cuidado del medio ambiente, a desarrollar las buenas prácticas de energías limpias.
- Esta investigación puede ser utilizado como base piloto para proyectos en la electrificación aislada en una Asentamiento Humano, un anexo, o un pueblo joven, también en lugares inaccesibles que no llega la red eléctrica. También puede ser reemplazado como base piloto en un proyecto de electrificación aislada en un grupo de viviendas ya que sería más rentable el pago de su adquisición por ser los paneles solares muy costosos en su inicio y se vería pagado mensualmente por el conjunto de viviendas beneficiadas.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 7.1. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre J. Diseño y Construcción de Un Generador de Tensión Portátil para equipos de bajo consumo, aprovechando la energía luminosa: México. 2014. (pág. 12).
- ALOMA, Eduardo y MALAVER, Manuel. Enseñanza de las Ciencias. [en línea]. V. 25 n. 3 (2007). p. 387- 400 p. [Fecha de consulta: 12 Mayo 2017].  
Disponible en:  
<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v25n3/02124521v25n3p387.pdf>  
ISSN: 0212-4521
- ANALUISA, P. (2011). Sistema de energía fotovoltaica para respaldo de energía eléctrica en el edificio del municipio del cantón Sigchos. Ambato: Universidad de Ambato.
- CALIDAD. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23a. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014. p. 2432.  
ISBN: 9788467041897
- CAPACIDAD. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23ª. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014. p. 2432.
- CONANT J. Y FADEM P. Guía Comunitaria para la Salud Ambiental [en línea]. California: Eds. Hesperian, 2011.  
Disponible en:  
<https://ongcaps.files.wordpress.com/2012/04/guc3ada-comunitaria-para-la-salud-ambiental.pdf>  
ISBN: 978-0-942364-59-0
- CONECTORES. Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas. 2015.



Disponible en:

<https://ccee.mx/energia-solar/conectores-mc4/>

- COSTO. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23a. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014. p. 2432.  
ISBN: 9788467041897
- DÚRAN, Ángeles y ROGERO, Jesús. La investigación sobre el uso del tiempo. [en línea]. Madrid: Centro de Investigaciones Sociales, 2009. 218 p.  
Disponible en:  
[https://books.google.com.pe/books?id=mW7dt3Am7cMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=mW7dt3Am7cMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)  
ISBN: 8474764815, 9788474764819
- EFICIENCIA. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23a. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014. p. 2432.  
ISBN: 9788467041897
- CONTROL de un sistema eólico-fotovoltaico utilizando un controlador fuzzy por Gámez Alfredo [et al]. 2009. Controlador [fecha de consulta: 20 de Octubre de 2017]. P. 46, 45  
Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/3291/329127742007.pdf>  
ISSN: 1815-5901
- HERNÁNDEZ, Roberto. BAPTISTA, María del Pilar. Capítulo7: Diseño con preprueba posprueba y grupo de control 5.<sup>a</sup> ed. México, Mc Graw Hill / Interamericana Editores, S.A de C.V, 2010. p. 142.  
ISBN: 978-607-15-0291-9
- HERNÁNDEZ Sampieri, FERNÁNDEZ Y BAUTISTA. Metodología de la Investigación. 5<sup>ta</sup>. ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2010.

- HIGES, Jordi. Proyectos audiovisuales multimedia interactivos. 5ª. ed. España: Editorial Elearning S.L., 2014. 450 pp.  
ISBN\_ 978-84-16199-40-2
- INSTITUTO NACIONAL De ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA- INEI. (2016). Informe Ejecutivo, Situación Ambiental sobre la Calidad del Aire en San Juan de Lurigancho. (pág. 2).
- MÉNDEZ, Javier y CUERVO, Rafael. Energía Solar Fotovoltaica. 2ª ed. España: Fundación Confemetal, 2007. 248 pp.  
ISBN-13: 978-84-96743-29-8
- MÉNDEZ, Javier y CUERVO, Rafael. Energía Solar Fotovoltaica. En su: Efecto Fotovoltaico. 2ª ed. España. 2007. Pp. 58-  
ISBN-13: 978-84-96743-29-8
- MORO, Rubin. Instalaciones solares fotovoltaicas [en línea]. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A. 2010. [fecha de consulta: 11 de Octubre de 2017]. Capítulo 4. Instalaciones aisladas: INVERSOR DE ONDA SENOIDAL MODIFICADO.  
Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=X22Ctl-VomgC&pg=PA62&dq=definicion+de+inversor+de+onda+senoidal+Libros&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjUy-DQur7XAhVMQSYKHa9gDS4Q6AEIJTAA#v=onepage&q=definicion%20de%20inversor%20de%20onda%20senoidal%20Libros&f=false>  
ISBN: 978-84-9732-776-3
- FUENTE de Energía Renovables y Mitigación del Cambio Climático [en línea]. Alemania: 2011[Fecha de Consulta: 20 de Octubre de 2017].  
Disponible en:  
<file:///C:/X%20CICLO/DECIMO%20CICLO/gases%20de%20Efecto%20invernadero.pdf>  
ISBN: 978-92-9169-313-3

- ISGRO, María de los Ángeles. Crisis Energética Mundial. Argentina. 2006, 5p.
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL Boletín de la OMM N° 13, sobre los Gases de Efecto Invernadero. Recursos internet (Global Atmosphere Watch) [en línea]. Suiza: Web de la OMM. [Fecha de consulta: 30 de Octubre de 2017].  
Disponible en [http://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/GHG\\_Bulletin\\_13\\_ES\\_0.pdf?YBIlfazyk.Xi\\_7L2Oc02Xh46Nt1g4TfOo](http://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/GHG_Bulletin_13_ES_0.pdf?YBIlfazyk.Xi_7L2Oc02Xh46Nt1g4TfOo)  
ISBN: 2078-92-0818
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL PARA La SALUD. *Gases de Escape de los Motores Diesel son carcinógenos*. Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer. (4): 1-2, 12 de Junio 2012.
- OSINERGMIN (2013). Regulación de las Energías Renovables en el Perú. Foro Regional de Eficiencia Energética: Propuesta para la Región Tacna. Perú.
- OSORIO, Carlos. (2017). Ética y Educación en Valores sobre el Medio Ambiente para el siglo XXI.
- PAREJA, Miguel. (2010). Energía solar fotovoltaica: Cálculo de una instalación aislada. Segunda edición. editorial Marcombo S.A., Barcelona, 2010. pp 23.  
ISBN: 978-84-267-1596-8
- PAREJO, Miguel. Energía Solar Fotovoltaica. 2da.ed. Barcelona. MARCOMBO, S.A. 2010. 200 pp.  
IBN: 978-84-267-1687-7

- PRODUCCIÓN. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23a. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014. 2432 pp.  
ISBN: 9788467041897
- POTENCIA. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23a. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014.p. 2432 pp.  
ISBN: 9788467041897
- RODRÍGUEZ. L. (2001). Interacción de los Campos Magnéticos en el Metabolismo. Madrid.
- ROLDÁN. José. Energías renovables. Lo que hay que saber. España: Ediciones Paraninfo, 2013. 220 pp.  
ISBN 13: 9788428329682
- ROLDÁN. José. Energías Renovables. Lo que hay que saber. España: Ediciones Paraninfo S.A, 2010. 220 pp.  
ISBN 10: 8428329680
- ROLDÁN. José. Energías Renovables. Lo que hay que saber. España: Ediciones Paraninfo S.A, 2010. 220 pp. (p. 130).  
ISBN 10: 978-84-283-3203-3
- SÁNCHEZ, Domingo. UF1965. Operaciones auxiliares en el mantenimiento de equipos eléctricos. 5ª. ed. España: Editorial Elearning S.L., 2014. 506 pp.  
ISBN: 978-84-16275-71-7
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2017). Boletín Mensual de Vigilancia de la Calidad del Aire en Lima Metropolitana. (pág. 7 y 9).
- TIEMPO. En: Diccionario de la Real Academia Española. 23a. ed. Madrid: S.L.U. ESPASA, 2014. p. 2432.

ISBN: 9788467041897

- VELÁSQUEZ, María. Propuesta Metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media fundamentada en el modelo de enseñanza para la comprensión. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Escuela de Física. Medellín. 2012.

## **ANEXOS:**

## ANEXO I: Matriz de Consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017?</p> <p><b>Problema Específico</b></p> <p>¿Cuál será la eficacia del panel solar de energía limpia para la carga del celular Sony Xperia E1 a nivel laboratorio, 2017?</p> <p>¿Cuál será la potencia del panel solar de energía limpia para la carga de la Tablet Samsung a nivel laboratorio, 2017?</p> <p>¿Cuál será la característica del panel solar de energía limpia para la carga de la Laptop Apple a nivel laboratorio, 2017?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Evaluar la eficiencia del panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017</p> <p><b>Objetivo Específico</b></p> <p>Determinar la eficacia del panel solar de energía limpia para la carga del celular Sony Xperia E1 a nivel laboratorio, 2017.</p> <p>Determinar la potencia del panel solar de energía limpia para la carga de la Tablet Samsung a nivel laboratorio, 2017.</p> <p>Describir la característica del panel solar de energía limpia para la carga de la Laptop Apple a nivel laboratorio, 2017.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>La eficiencia del panel solar de energía limpia influye positivamente para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017.</p> <p><b>Hipótesis Específica</b></p> <p>La eficacia del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga del celular Sony Xperia E1 a nivel laboratorio, 2017.</p> <p>La potencia del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga de la Tablet Samsung a nivel laboratorio, 2017.</p> <p>La característica del panel solar de energía limpia influye positivamente en la carga de la Laptop Apple a nivel laboratorio, 2017.</p>	<p><b>V.I:</b></p> <p>Eficiencia de un panel solar de Energía Limpia</p> <p><b>V.D:</b></p> <p>Carga para equipos portátiles</p>	<p>Tipo de Investigación: Es Experimental</p> <p>Diseño de la Investigación: Experimental</p>

ANEXO N° 01: Matriz de consistencia

## ANEXO II: Ficha de observación para la recolección de los datos.

	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>	VERSION 01
		FECHA 02-10-2017
	Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017	X CICLO

I. DATOS PERSONALES	
<b>APELLIDOS</b>	Quispe Roldán
<b>NOMBRE</b>	Pablo Alberto Alonso
<b>ESCUELA</b>	Ingeniería Ambiental
<b>E-MAIL</b>	<a href="mailto:pablo.roldn@gmail.com">pablo.roldn@gmail.com</a>
II. DATOS GENERALES	
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Evaluar la eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017.
<b>UBICACIÓN DEL PROYECTO</b>	Laboratorio de la UCV
<b>AMBITO</b>	Laboratorio
<b>PERIODOS DE ANÁLISIS</b>	Mes de Setiembre, Octubre.

**PRIMERA VARIABLE:** Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSIÓN	INSTRUMENTO	PRODUCTO
EFICACIA	Costo	S/. 530.00
	Tiempo de Carga	
POTENCIA	Tiempo	1 hora
	Energía	
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	Números de paneles solares	1
	Número de inversores	1

<b>OBSERVACIONES:</b>

**SEGUNDA VARIABLE:** Carga de Equipos portátiles

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>PRODUCTO</b>
<b>RENDIMIENTO</b>	Número de Equipos	3 Equipos
	Tiempo de uso	-----
<b>CAPACIDAD DEL EQUIPO</b>	Calidad de Potencia	
	Capacidad de carga	
<b>OBSERVACIONES:</b>		

**ANEXO N° 02:** Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las cargas en 1 hora en el celular- Sony Xperia E1.



**ANEXO III:** Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en el celular - Sony E1.

DN	Día Nublado en mañana % de la carga
DS	Día Soleado en la tarde % de la carga

Celular- Sony E1
------------------

Fecha	Días	DN	DS	Fecha
24/09/2017	1	27	37	23/09/2017
25/09/2017	2	23	32	24/09/2017
26/09/2017	3	24	33	25/09/2017
27/09/2017	4	26	32	26/09/2017
28/09/2017	5	24	33	27/09/2017
29/09/2017	6	25	32	28/09/2017
30/09/2017	7	25	35	29/09/2017
01/09/2017	8	27	32	30/09/2017
02/10/2017	9	28	38	01/10/2017
03/10/2017	10	26	34	02/10/2017
04/10/2017	11	27	32	03/10/2017
05/10/2017	12	25	33	04/10/2017
06/10/2017	13	28	35	05/10/2017
07/10/2017	14	26	32	06/10/2017
08/10/2017	15	28	37	07/10/2017
09/10/2017	16	25	33	08/10/2017
10/10/2017	17	26	32	09/10/2017
11/11/2017	18	24	35	10/11/2017
12/10/2017	19	26	34	12/10/2017
13/10/2017	20	25	33	13/10/2017

**ANEXO N° 03:** Ficha de Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las cargas en 1 hora en el celular - Sony

**ANEXO IV:** Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en la Tablet - Samsung.

DN	Día Nublado en mañana % de la carga
DS	Día Soleado en la tarde % de la carga

Tablet- Samsung
-----------------

Fecha	Días	DN	DS	Fecha
24/09/2017	1	10	18	23/09/2017
25/09/2017	2	12	20	24/09/2017
26/09/2017	3	14	19	25/09/2017
27/09/2017	4	14	22	26/09/2017
28/09/2017	5	12	18	27/09/2017
29/09/2017	6	11	19	28/09/2017
30/09/2017	7	10	20	29/09/2017
01/09/2017	8	13	20	30/09/2017
02/10/2017	9	13	21	01/10/2017
03/10/2017	10	14	24	02/10/2017
04/10/2017	11	12	22	03/10/2017
05/10/2017	12	11	16	04/10/2017
06/10/2017	13	13	19	05/10/2017
07/10/2017	14	10	18	06/10/2017
08/10/2017	15	10	20	07/10/2017
09/10/2017	16	14	21	08/10/2017
10/10/2017	17	12	20	09/10/2017
11/11/2017	18	13	23	10/11/2017
12/10/2017	19	13	24	12/10/2017
13/10/2017	20	11	18	13/10/2017

**ANEXO N° 04:** Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en la Tablet - Samsung.

**ANEXO V:** Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en la Laptop - Apple.

DN	Día Nublado en mañana % de la carga
DS	Día Soleado en la tarde % de la carga

Laptop - Apple
----------------

Fecha	Días	DN	DS	Fecha
24/09/2017	1	6	12	23/09/2017
25/09/2017	2	7	15	24/09/2017
26/09/2017	3	5	13	25/09/2017
27/09/2017	4	4	13	26/09/2017
28/09/2017	5	6	14	27/09/2017
29/09/2017	6	4	12	28/09/2017
30/09/2017	7	5	11	29/09/2017
01/09/2017	8	6	11	30/09/2017
02/10/2017	9	4	12	01/10/2017
03/10/2017	10	5	12	02/10/2017
04/10/2017	11	5	13	03/10/2017
05/10/2017	12	6	11	04/10/2017
06/10/2017	13	4	15	05/10/2017
07/10/2017	14	5	12	06/10/2017
08/10/2017	15	4	14	07/10/2017
09/10/2017	16	5	11	08/10/2017
10/10/2017	17	6	13	09/10/2017
11/11/2017	18	4	13	10/11/2017
12/10/2017	19	7	12	12/10/2017
13/10/2017	20	7	14	13/10/2017

**ANEXO N° 05:** Ficha de la Recolección de Datos de los 20 días tomados en % de las Cargas en 1 hora en la Laptop - Apple.

## ANEXO VI: Validación de los Instrumentos por los Expertos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Delgado Arenas, Antonio Leonardo  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Coord. de Investigación de la EP de Ing. Anub  
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Microbiología  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					70%
4. Organización	Existe una organización lógica.					70%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					70%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					70%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					70%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					70%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
EFICACIA	COSTO	✓		
	TIEMPO DE CARGA	✓		
POTENCIA	TIEMPO	✓		
	ENERGÍA	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	NÚMERO DE PANEL SOLAR	✓		
	NÚMERO DE INVERSORES	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 17 de Noviembre del 2017.

[Firma]  
Firma del experto informante.

DNI N° 99671542 Teléfono N° 999106180



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Delgado Arenas, Antonio Leonardo  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Cord de Investigación de la EP de Tarma  
 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Petróleo  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Carga de equipos portátiles

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
RENDIMIENTO	NÚMERO DE EQUIPOS	✓		
	TIEMPO DE USO	✓		
CAPACIDAD DEL EQUIPO	CALIDAD DE POTENCIA	✓		
	CAPACIDAD DE CARGA	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 17 de Noviembre del 2017.

[Firma]  
Firma del experto informante.

DNI N° 287642 Teléfono N° 999106180





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: GAMARRA CHAVARRY LUIS FELIPE  
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV  
 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO GEOGRAFICO - ECONOMISTA  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

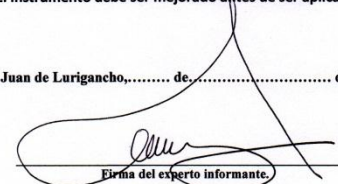
PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
EFICACIA	COSTO	✓		
	TIEMPO DE CARGA	✓		
POTENCIA	TIEMPO	✓		
	ENERGÍA	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	NÚMERO DE PANEL SOLAR	✓		
	NÚMERO DE INVERSORES	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ( ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 (X) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, ..... de ..... del 201...

  
 Firma del experto informante.

DNI N° 10228440 Teléfono N° 952872382

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. GAMARRA CHAVARRY LUIS FELIPE  
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECTOR SENAMHI - DOCENTE UCV  
 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO GEOGRAFO - ECONOMISTA  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Carga de equipos portátiles

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
RENDIMIENTO	NÚMERO DE EQUIPOS	✓		
	TIEMPO DE USO	✓		
CAPACIDAD DEL EQUIPO	CALIDAD DE POTENCIA	✓		
	CAPACIDAD DE CARGA	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ( ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 (X) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 21 de NOVIEMBRE del 2017.

  
 Firma del experto informante.

DNI N° 10228440 Teléfono N° 952872382



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. MUNIVE CERRON RUBEN
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DTP - UCV
- 1.3. Especialidad del validador: M.Sc. Suelos
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					100
4. Organización	Existe una organización lógica.					100
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					100
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
EFICACIA	COSTO	✓		
	TIEMPO DE CARGA	✓		
POTENCIA	TIEMPO	✓		
	ENERGÍA	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	NÚMERO DE PANEL SOLAR	✓		
	NÚMERO DE INVERSORES	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 86 %.

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 17 de Noviembre del 2017.

[Firma]  
Firma del experto informante.

DNI N° 19887810 Teléfono N° 964538375





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. MUNIVE CERRON RUBEN  
 1.2. Cargo e institución donde labora: DTP - UCV  
 1.3. Especialidad del validador: M.Sc. Seles  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					100
4. Organización	Existe una organización lógica.					100
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					100
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80	
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

SEGUNDA VARIABLE: Carga de equipos portátiles

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
RENDIMIENTO	NÚMERO DE EQUIPOS	✓		
	TIEMPO DE USO	✓		
CAPACIDAD DEL EQUIPO	CALIDAD DE POTENCIA	✓		
	CAPACIDAD DE CARGA	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 86 %.

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
 ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 17 de Noviembre del 2017.

R. Munive  
Firma del experto informante.

DNI N° 19889310 Teléfono N° 964538375



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. SERGIO AUCAHUASI, TORIBIO ANTONIO  
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV DOCENTE TP  
 1.3. Especialidad del validador: ING. AMBIENTAL  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					95
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
EFICACIA	COSTO	✓		
	TIEMPO DE CARGA	✓		
POTENCIA	TIEMPO	✓		
	ENERGÍA	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	NÚMERO DE PANEL SOLAR	✓		
	NÚMERO DE INVERSORES	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 94.5 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 20 de noviembre del 2017

[Firma]  
Firma del experto informante.

DNI N° 07268863 Teléfono N° 941424468



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. SERNADUE AVCAHUASI, FERNANDO ANTONIO  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente TP  
 1.3. Especialidad del validador: ING AMBIENTAL  
 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGIA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.					95
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

SEGUNDA VARIABLE: Carga de equipos portátiles

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
RENDIMIENTO	NÚMERO DE EQUIPOS	✓		
	TIEMPO DE USO	✓		
CAPACIDAD DEL EQUIPO	CALIDAD DE POTENCIA	✓		
	CAPACIDAD DE CARGA	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 91,5 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 20 de NOVIEMBRE del 2017

[Firma]  
Firma del experto informante.

DNI N° 07268863 Teléfono N° 941424468





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Dr. TULLUME CHAVESTA MILTON  
1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR Y PERITO DEL MINISTERIO PÚBLICO  
1.3. Especialidad del validador: INGENIERO FORESTAL  
1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN  
1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017  
1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

PRIMERA VARIABLE: Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
EFICACIA	COSTO	✓		
	TIEMPO DE CARGA	✓		
POTENCIA	TIEMPO	✓		
	ENERGÍA	✓		
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	NÚMERO DE PANEL SOLAR	✓		
	NÚMERO DE INVERSORES	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 17 de NOVIEMBRE del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 07482288 Teléfono N° 966255191

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**
**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Dr. TULLUME CHAVESTA MILTON
- 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR Y PERITO DEL MINISTERIO PÚBLICO
- 1.3. Especialidad del validador: INGENIERO FORESTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN
- 1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017
- 1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						

**III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMOS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

SEGUNDA VARIABLE: Carga de equipos portátiles

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
RENDIMIENTO	NÚMERO DE EQUIPOS	✓		
	TIEMPO DE USO	✓		
CAPACIDAD DEL EQUIPO	CALIDAD DE POTENCIA	✓		
	CAPACIDAD DE CARGA	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 17 de NOVIEMBRE del 2017.

  
Firma del experto informante.

DNI N° 07482588 Teléfono N° 946255191

## ANEXO VII: Ficha de Validación de Instrumento de Investigación

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg:

\_\_\_\_\_

1.2. Cargo e institución donde labora:

\_\_\_\_\_

1.3. Especialidad del validador:

\_\_\_\_\_

1.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN

1.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA  
LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017

1.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					
4. Organización	Existe una organización lógica.					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						

#### III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

**PRIMERA VARIABLE:** Eficiencia de un panel solar de energía limpia

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
EFICACIA	COSTO			
	TIEMPO DE CARGA			
POTENCIA	TIEMPO			
	ENERGÍA			
CARACTERÍSTICAS DEL PANEL SOLAR	NÚMERO DE PANELES SOLARES			
	NÚMERO DE INVERSORES			

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** \_\_\_\_\_ %.

- ( ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho,..... de..... del 201....

\_\_\_\_\_  
Firma del experto informante.

DNI N° \_\_\_\_\_ Teléfono N° \_\_\_\_\_

**ANEXO N° 07:** Ficha de Validación de Instrumento de Investigación

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### V. DATOS GENERALES:

5.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg:

\_\_\_\_\_

5.2. Cargo e institución donde labora:

\_\_\_\_\_

5.3. Especialidad del validador:

\_\_\_\_\_

5.4. Nombre del instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN

5.5. Título de la investigación: EFICIENCIA DE UN PANEL SOLAR DE ENERGÍA LIMPIA PARA  
LA CARGA DE EQUIPOS PORTÁTILES A NIVEL LABORATORIO, 2017

5.6. Autor del instrumento: QUISPE ROLDÁN, PABLO ALBERTO ALONSO

### VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					
14. Organización	Existe una organización lógica.					
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					
<b>PROMEDIO DE VALIDACIÓN</b>						



**VII. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO**

**SEGUNDA VARIABLE:** Carga de equipos portátiles

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
RENDIMIENTO	NÚMERO DE EQUIPOS			
	TIEMPO DE USO			
CAPACIDAD DEL EQUIPO	CALIDAD DE POTENCIA			
	CAPACIDAD DE CARGA			

**VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:** \_\_\_\_\_ %.

- ( ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho,..... de..... del 201....

\_\_\_\_\_  
Firma del experto informante.

DNI N° \_\_\_\_\_ Teléfono N° \_\_\_\_\_

## TABLAS:

**Tabla N° 01:** Diseño muestral de los 20 días analizados en porcentajes de cargas.

Fecha	CELULAR			TABLET		LAPTOP		VIDN	VIDS
	Días	DN1	DS1	DN2	DS2	DN3	DS3		
24/09/2017	1	27	37	10	18	6	12	43	67
25/09/2017	2	23	32	12	20	7	15	42	67
26/09/2017	3	24	33	14	19	5	13	43	65
27/09/2017	4	26	32	14	22	4	13	44	67
28/09/2017	5	24	33	12	18	6	14	42	65
29/09/2017	6	25	32	11	19	4	12	40	63
30/09/2017	7	25	35	10	20	5	11	40	66
01/09/2017	8	27	32	13	20	6	11	46	63
02/10/2017	9	28	38	13	21	4	12	45	71
03/10/2017	10	26	34	14	24	5	12	45	70
04/10/2017	11	27	32	12	22	5	13	44	67
05/10/2017	12	25	33	11	16	6	11	42	60
06/10/2017	13	28	35	13	19	4	15	45	69
07/10/2017	14	26	32	10	18	5	12	41	62
08/10/2017	15	28	37	10	20	4	14	42	71
09/10/2017	16	25	33	14	21	5	11	44	65
10/10/2017	17	26	32	12	20	6	13	44	65
11/11/2017	18	24	35	13	23	4	13	41	71
12/10/2017	19	26	34	13	24	7	12	46	70
13/10/2017	20	25	33	11	18	7	14	43	65
		25.75	33.7	12.1	20.1	5.25	12.65	43.1	66.45
		DN1	DS1	DN2	DS2	DN3	DS3	VIDN	VIDS
	BAJA	23-24	32-33	10-11	15-17	3-4	10-11	40-42	60-63
	MDERADA	25-26	34-35	12-13	18-20	5-06	12-13	43-44	64-67
	ALTA	27-28	36-38	14	21-24	7-8	14-15	45-46	68-71

**Tabla N° 02:** Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día nublado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	8	40,0	40,0	40,0
	MODERADO	7	35,0	35,0	75,0
	ALTA	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 03:** Tabla de Frecuencia del Uso del Panel solar en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	4	20,0	20,0	20,0
	MODERADO	10	50,0	50,0	70,0
	ALTA	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 04:** Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Sony Xperia E1 en el día nublado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	4	20,0	20,0	20,0
	MODERADO	10	50,0	50,0	70,0
	ALTA	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 05:** Tabla de Frecuencia del Uso del Celular Sony Xperia E1 en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	7	35,0	35,0	35,0
	MODERADO	7	35,0	35,0	70,0
	ALTA	6	30,0	30,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 06:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día nublado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	7	35,0	35,0	35,0
	MODERADO	9	45,0	45,0	80,0
	ALTA	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 07:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Tablet Samsung en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	1	5,0	5,0	5,0
	MODERADO	12	60,0	60,0	65,0
	ALTA	7	35,0	35,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 08:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día nublado en los equipos portátiles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	6	30,0	30,0	30,0
	MODERADO	11	55,0	55,0	85,0
	ALTA	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

**Tabla N° 09:** Tabla de Frecuencia del Uso de la Laptop Apple en el día soleado en los equipos portátiles.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJA	4	20,0	20,0	20,0
	MODERADO	11	55,0	55,0	75,0
	ALTA	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

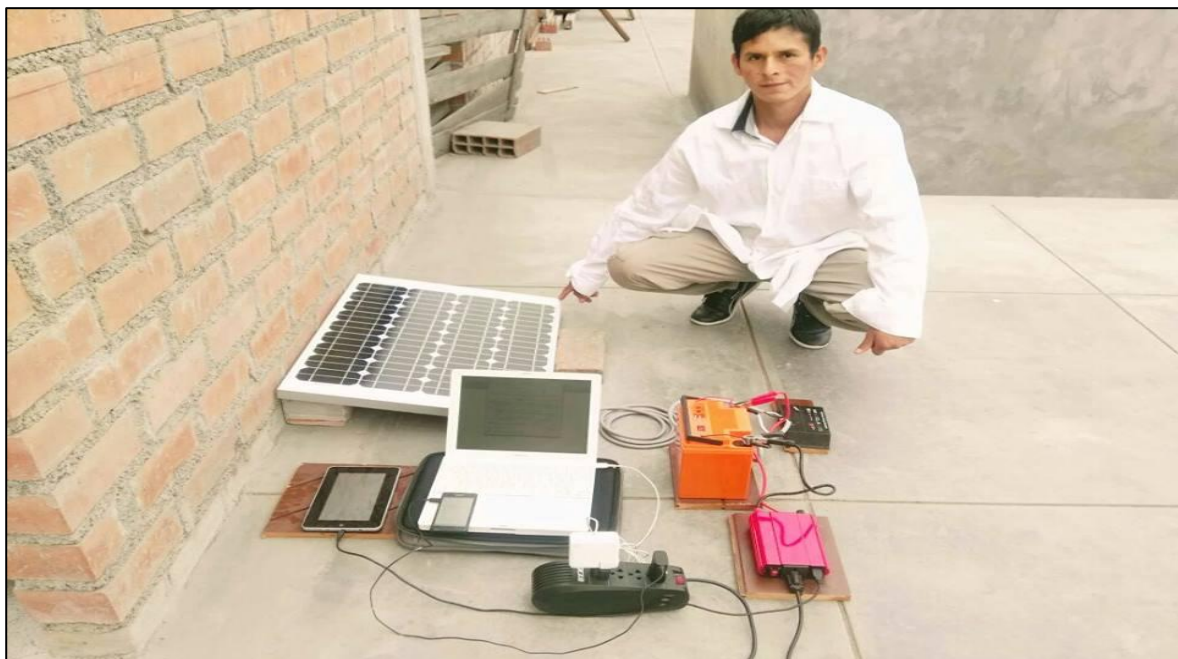
## FIGURAS

**FIGURA N° 12: Foto del proyecto**



**Figura N° 12:** Foto del proyecto, panel solar realizando las cargas a los equipos portátiles.

**FIGURA N° 13: Realizando toma de muestras**



**Figura N° 13:** Realizando la toma de muestras a los diferentes equipos portátiles.



**FIGURA N° 14: Toma del tiempo en 1 hora en el día nublado**



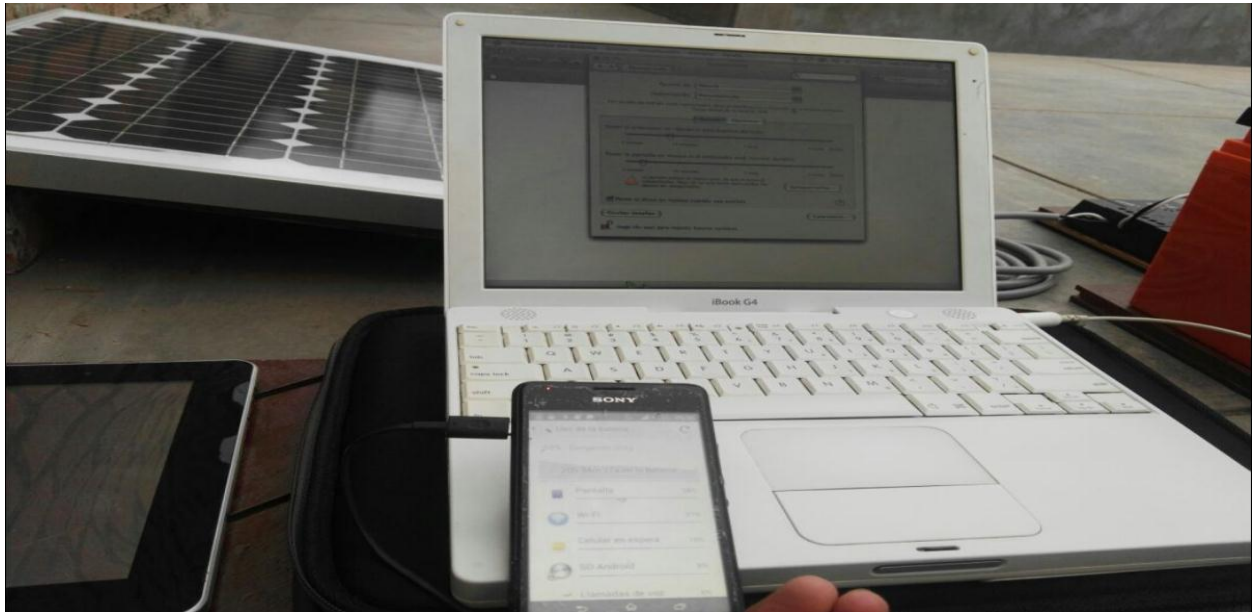
**Figura N° 14:** Toma del tiempo en 1 hora en el día nublado.

**FIGURA N° 15: Toma de tiempo en 1 hora en el día soleado**



**Figura N° 15:** Toma del tiempo en 1 hora en el día soleado

**FIGURA N° 16: Toma de la muestra de las cargas de los equipos en 1 hora en día soleado.**



**Figura N° 16: Toma de la muestra de las cargas de los equipos portátiles en 1 hora en día soleado**

**FIGURA N° 17: Toma de muestra con el voltímetro al panel solar.**



**Figura N° 17: Toma de muestra con el voltímetro al panel solar.**



**FIGURA N° 18:** Toma de muestra con el voltímetro a la toma del controlador de carga, dirigido a la batería.




**Figura N° 18:** Toma de muestra con el voltímetro a la toma del controlador de carga dirigido a la batería.

**Figura N° 19:** Clasificación de tipos de paneles: Monocristalinos, Policristalinos y Flexibles en 2 rangos cada uno excepto el Flexible que tiene uno solo rango.

	Monocristalinos		Policristalinos		Flexibles
	140-160W	240-260W	140-160W	240-260W	100-120W
México	0.79	0.87	0.79	0.67	1.22
Colombia	1.63	1.35	1.23	1.04	1.57
Chile	0.88	1.10	0.98	1.07	3.18
Argentina	2.07	1.72	2.41	1.80	3.30
Ecuador	1.11	1.33	1.23	1.20	3.01
Perú	1.07	1.06	1.15	1.15	2.92
Centroamérica	1.25	1.04	1.25	0.94	2.06

**Figura N° 19:** Clasificación de tipos de paneles. Monocromáticos, Policristalinos y Flexibles en 2 rangos cada uno excepto el flexible con un solo rango.

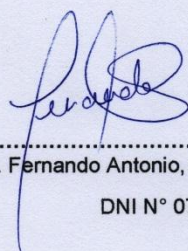
## ANEXO VIII: Acta de aprobación de originalidad de tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 08
		Fecha : 12-09-2017
		Página : 1 de 1

Yo, Fernando Antonio, Sernaqué Auccahuasi, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, Lima Este (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada **"Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017"** del (de la) estudiante **Quispe Roldán, Pablo Alberto Alonso**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 18 de Diciembre del 2017



Mg. Fernando Antonio, Sernaqué Auccahuasi

DNI N° 07268863


Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## ANEXO IX: Pantallazo del Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome  
 Seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&s=3&u=1063834755&o=1042828815

feedback studio | Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017

12 / 0 < 5 de 6 > ?



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**Eficiencia de un Panel Solar de Energía Limpia para la carga de Equipos Portátiles a nivel Laboratorio, 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Ambiental

AUTOR  
Pablo Alberto Alonso, Quispe Roldán

ASESOR  
Dr. José Eloy, Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
Calidad Y Gestión De Los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2017-II

**Resumen de coincidencias** ✕


**12 %**

1	biblioteca.usbbog.edu...	3 %	>
Fuente de Internet			
2	www.energiza.org	1 %	>
Fuente de Internet			
3	ddd.uab.cat	<1 %	>
Fuente de Internet			
4	Entregado a Universida...	<1 %	>
Trabajo del estudiante			
5	Entregado a Pontificia ...	<1 %	>
Trabajo del estudiante			
6	docplayer.es	<1 %	>
Fuente de Internet			
7	cdigital.uv.mx	<1 %	>
Fuente de Internet			
8	repositorio.ug.edu.ec	<1 %	>
Fuente de Internet			
9	Entregado a Universida...	<1 %	>
Trabajo del estudiante			
10	www.campus-oei.org	<1 %	>
Fuente de Internet			

Página: 1 de 114    Número de palabras: 18605    Text-only Report | High Resolution    Activado



## ANEXO X: Autorización de Publicación de Tesis

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **Pablo Alberto Alonso Quispe Roldán**, identificado con **DNI N° 44841466**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, **autorizo (x)** , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

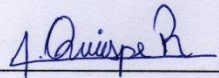
.....

.....

.....

.....

.....



Pablo Alberto Alonso Quispe Roldán

DNI: 44841466

FECHA: San Juan de Lurigancho, 27 de Diciembre del 2017

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**ANEXO N° 10:** Autorización de Publicación de Tesis en Repositorio Institucional UCV

## ANEXO XI: Autorización de la Versión Final del Trabajo de Investigación

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

Mg. Sernaqué Auccahuasi, Fernando Antonio.

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Quispe Roldán, Pablo Alberto Alonso

---

INFORME TÍTULADO:

Eficiencia de un panel solar de energía limpia para la carga de equipos portátiles a nivel laboratorio, 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 14 de Diciembre del 2017

NOTA O MENCIÓN: 15



---

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

## ANEXO N° 11: Autorización de la Versión Final del Trabajo de Investigación